

Avaruudellinen hahmottaminen seitsemäsluokkalaisen oppilaan yläosan vaatteiden suunnittelussa ja valmistuksessa

Helsingin yliopisto
Kasvatustieteiden osasto
Opettajankoulutuslaitos
Käsityönopettajan opintosuunta
Pro gradu -tutkielma
Kasvatustiede
Toukokuu 2020
Sari Harkko

Ohjaaja: Erja Syrjäläinen



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Kasvatustieteiden osasto		Laitos - Institution - Department Opettajankoulutuslaitos	
Tekijä - Författare - Author Sari Harkko			
Työn nimi - Arbetets titel Avaruudellinen hahmottaminen seitsemäsluokkalaisten oppilaan yläosan vaateen suunnittelu- ja valmistusprosessissa			
Title Spatial visualization in the process of apparel designing and making in a craft class on the seventh grade			
Oppiaine - Läroämne - Subject Käsityötiede			
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Pro gradu -tutkielma / Erja Syrjäläinen		Aika - Datum - Month and year	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 71 s + 6 liites.
<p>Tiivistelmä - Referat - Abstract</p> <p>Tavoitteet. Vaateen valmistus sisältää erilaisia ajattelun tasoja: idean hahmottelu on abstraktia ajattelua, joka konkretisoituu kaksidimensioiseen muotoon mallikuvana. Tasona olevan kankaan leikkaaminen vaatii myös kaksidimensioiset leikkuukaavat. Lopulta päästään työstämään kolmidimensioista vaatetta. Vaateen valmistuksen eri vaiheissa tarvitaan avaruudellista hahmotuskykyä, jotta pystytään tuottamaan idea vaatteeksi. Tämä tutkimus keskittyy selvittämään vaihtelua 2D- ja 3D-tasolla vaateen valmistusprosessissa sekä lisäämään tietoa avaruudellisesta hahmottamisesta vaateen valmistuksen aikana. Tutkimuksen kannalta on kiinnostavaa, minkälaisia ratkaisuja oppilas tekee vaateen suunnittelu- ja valmistusvaiheissa. Kiinnostavaa on myös, millä tavoin avaruudellisen hahmottamisen kyky näkyy vaateen suunnittelu- ja valmistusprosessissa.</p> <p>Menetelmät. Tämä monimenetelmäinen tapaustutkimus tehtiin peruskoulun seitsemännen luokan (13-14-vuotiaat) käsityöryhmässä. Oppilaan avaruudellista hahmotuskykyä mitattiin perinteisellä kuutiotestillä sekä vaatteiden valmistukseen liittyvällä kaavojen valintatestillä, joka laadittiin tätä tutkimusta varten. Lisäksi oppilas arvioi itse, kuinka hyvin onnistui oman vaateen suunnittelussa ja ompelussa. Monimenetelmäinen tutkimus jakautui kolmeen vaiheeseen: ryhmän 16 oppilaan työskentelyvaiheiden kartoitus, kaksiosainen avaruudellista hahmottamista mittaava testi sekä oppilaan itsearviointi. Tulokset analysoitiin tilastollisia menetelmiä sekä kvalitatiivisia menetelmiä käyttäen.</p> <p>Tulokset ja johtopäätökset. Perinteinen kuutiotesti osoittautui oppilaille vaikeammaksi kuin kaavojen ja vaatemallien yhdistämiseksi. Testeissä menestyminen tuki tutkimuksen hypoteesia, eli perinteisessä kuutiotestissä menestyminen korreloi positiivisesti kaavatestissä menestymisen kanssa. Oppilaat eivät olleet opiskelleet vaateen valmistusta, mutta he suoriutuivat kaavan valintatehtävästä tasaisesti. Testit oli onnistuttu laatimaan kohderyhmälle sopivan tasoisiksi ja ne toteuttivat tutkimuksen päätarkoituksen tuottamalla tietoa avaruudellisen hahmottamisen esiintymismuodoista heterogeenisessä seitsemännen luokan käsityöryhmässä. Vaikka tutkimuksen aineisto on pieni (n16) eikä tilastollisesti merkitsevä, tutkimuksen tulosta voidaan kuitenkin pitää suuntaa antavana.</p>			
Avainsanat - Nyckelord Vaateen valmistusprosessi, kaksi- ja kolmedimensioinen, avaruudellinen hahmottaminen			
Keywords Apparel design process, two- and three-dimensional, spatial visualization			
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto – Helda / E-thesis (opinnäytteet) ethesis.helsinki.fi			
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information			



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Educational Sciences		Laitos - Institution - Department Teacher Education	
Tekijä - Författare - Author Sari Harkko			
Työn nimi - Arbetets titel Avaruudellinen hahmottaminen seitsemäsluokkalaisten oppilaan yläosan vaatteiden suunnittelu- ja valmistusprosessissa			
Title Spatial visualization in the process of apparel designing and making in a craft class on the seventh grade			
Oppiaine - Läroämne - Subject Education			
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Master's Thesis / Erja Syrjäläinen		Aika - Datum - Month and year	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 71 pp. + 6 appendices
<p>Tiivistelmä - Referat - Abstract</p> <p>Goals. The process of apparel making comprises different levels of thinking: sketching of an idea is abstract thinking that takes its two-dimensional shape in a design. Cutting out the plane material requires also two-dimensional patterns. The final step is producing a three-dimensional garment. Transforming an idea into a ready product requires, at each stage of the process, spatial visualization aptitude. The focus of this study is to research variation at two- and three-dimensional levels in apparel making process, and to add information on the role of spatial visualization in the working process. The purpose of this study is to find out what kind of decisions the pupil makes in sketching and making an item of clothing. It is also interesting to find out how the pupil's spatial visualization aptitude is revealed in designing and making an item of clothing.</p> <p>Methods. This multi-method case study was performed in a craft class on the seventh grade (age 13-14) in the comprehensive school. The pupil's spatial visualization aptitude was measured with the traditional cubic test and with an apparel spatial visualization test that was specially modified for this study. In addition, each pupil was required to assess her performance in designing and sewing her own item of clothing. The multi-method study consisted of three stages: charting of working stages of each pupil, a two-part spatial visualization test, and self-assessment of each pupil. The results were analyzed by statistical methods and also by qualitative methods.</p> <p>Results and conclusions. The traditional cubic test proved to be more difficult for the pupils than the apparel pattern and design test. The test results supported the study hypothesis, i.e. the success in the traditional cubic test correlated positively with the success in the pattern and design test. Although the pupils had no previous experience in apparel making they were able to choose the correct patterns with no significant variation. The tests proved to be worked out applicable to the target group, and they fulfilled the main objective of the study by yielding information on varying forms of spatial visualization in a heterogenic craft group of seventh-form pupils. Although the small material (n16) is not statistically significant the result of the study can be considered to be indicative.</p>			
Avainsanat - Nyckelord Vaatteiden valmistusprosessi, kaksi- ja kolmedimensioinen, avaruudellinen hahmottaminen			
Keywords Apparel design process, two- and three-dimensional, spatial visualization			
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited City Centre Campus Library – Helda / E-thesis (theses) / ethesis.helsinki.fi			
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information			

Sisällys

1	JOHDANTO	1
2	AVARUUDELLINEN HAHMOTTAMINEN	3
2.1	Ajattelun mahdollisuuksia	4
2.1.1	Inhimillisen älykkyyden lähtökohtia	5
2.1.2	Visuaalisen kuvittelukyvyn mahdollisuuksia	7
2.1.3	Luovuudesta ja lahjakkuudesta	8
2.1.4	Tiedon käsittelyä	11
2.2	Avaruudellinen hahmottaminen tuotteen suunnittelussa	14
2.2.1	Suunnittelutehtävän vaiheita	14
2.2.2	Suunnitelman visualisointia	17
2.2.3	Suunnitelmasta 3D-muotoon	19
2.3	Avaruudellinen hahmottaminen vaatteen valmistuksessa	21
2.3.1	Mallin suunnittelua	21
2.3.2	Mallin visualisointia	23
2.3.3	Kaavan käsittelyä	25
2.3.4	Vaatteen valmistuksen työvaiheita avaruudellisen hahmottamisen näkökulmasta	27
2.3.5	Suunnittelutehtävän onnistuminen	30
2.4	Avaruudellisten suhteiden hahmottamisesta	31
3	TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	35
4	TUTKIMUSSTRATEGIA JA TUTKIMUSASETELMA	37
4.1	Avaruudellinen hahmottaminen oppilastyössä	37
4.2	Monimenetelmäinen tapaututkimus	39
4.3	Aineiston koonnissa käytetyt menetelmät	40
4.3.1	Oppilaiden työskentelyn seuranta	41
4.3.2	Kirjallinen hahmotustesti	41
4.3.3	Oppilaan itsearviointi prosessista	44
4.4	Tiedonhankinnan vaiheet	45
4.5	Aineiston analysoinnissa käytetyt menetelmät	47
5	TUTKIMUSTULOKSET JA NIIDEN TULKINTA	49
5.1	Oppilastyön 2D- ja 3D- työvaiheita vaatteen valmistuksessa	49

5.2	Oppilaan avaruudellinen hahmotuskyky	56
5.3	Oppilas avaruudellista hahmottamista vaativassa prosessissa	61
5.4	Tutkimustulosten tulkinta	63
6	LUOTETTAVUUS	66
7	POHDINTA	68
	LÄHTEET	70
	LIITTEET	72

TAULUKOT

Taulukko 1. Avaruudellinen hahmottaminen vaatteen suunnittelu- ja valmistusprosessissa	28
Taulukko 2. Avaruudellinen hahmottaminen vaatteen suunnittelu- ja valmistusprosessissa. Oppilaan työvaiheet.....	50
Taulukko 3. Testitulokset, avaruudellinen hahmottaminen.....	57
Taulukko 4. Oppilaiden työskentelyn analysointimalli	59

KUVIOT

Kuvio 1. Käsityötuotteen suunnittelu- ja valmistusprosessin teoreettinen malli, Anttila 1993 (1996, 111).....	12
Kuvio 2. Suunnitteluprosessin kolme aktiivista, keskenään keskustelevaa vaikuttajaa: analyysi, synteesi ja arviointi, Lawson (2006, 49)	15
Kuvio 3. Vaatteen kaavoitusprosessin vertailu aloitustason perusteella,	25
Kuvio 4. Kaavas suunnittelun prosessi Salo-Mattilan mukaan (2009, 15).....	26
Kuvio 5. Avaruudellista visualisointia mittaava tehtävä, Carter (2011, 137)	32
Kuvio 6. Esimerkki Apparel Visualization Testistä,.....	34

1 Johdanto

Vaatteen valmistusprosessi etenee vaiheittain ideasta vaatteeksi. Työvaiheet vaativat monenlaista ajattelua ja prosessin aikana liikutaan ajattelun eri tasoilla, jopa samanaikaisesti eri tasoilla. Abstrakti ajattelu ja illuusioiden siirtäminen 2D-malliksi sekä 3D-tuotteen toteuttaminen 2D-kaavojen avulla vaatii kykyä hahmottaa ja prosessoida osavaiheita ja liittää osat kokonaisuuteen. Ideointi, suunnittelu, kaavojen käsittely ja viimein valmistus vaativat erilaista prosessointia ja käsittelyä.

Idea voi olla abstrakti tai konkreettinen, tietty malli, joka halutaan toteuttaa. Malli visualisoidaan usein piirtämällä, jolloin käsitellään kaksiulotteista visualisoitua mielikuvaa. Kaavat valmistetaan myös usein kaksiulotteisina, vaikka kaavojen työstäminen muotoilemalla eli kolmiulotteisena on myös toimiva ratkaisu varsinkin vaikeampien mallien ollessa kyseessä. Kaavat voidaan testata valmistamalla kolmiulotteinen prototyyppi harjoituskankaasta ja tarkistaa vielä suunnitellun mallin muodot, toimivuus, väljyydet sekä leikkaukset, yksityiskohdat ja saumojen paikat. Valmis vaate eli lopullinen muoto on kolmiulotteinen.

Moni työvaihe suunnittelusta valmistukseen vaatii kykyä käsitellä abstraktia, ei vielä olemassa olevaa asiaa, mielessä, omien ajatusmallien varassa. Vaatteen valmistuksen vaiheiden monipuolinen prosessointi on kiinnittänyt tutkijoiden huomiota ajattelun mahdollisuuksiin ja aiheesta on tehty kiinnostavia urauurtavia tutkimuksia.

Älykkyyttä arvioidaan älykkyystestein mutta tämän suuntauksen rinnalla on koulukuntia, jotka tutkivat ihmisen ei mitattavissa olevaa luontaista älykkyyttä. Yksi-puolisesta älykkyyden arvioinnista poiketen on pyritty selvittämään taustoja poikkeuksellisen lahjakkaiden ihmisten aikaansaamiin mullistaviin keksintöihin tai tekoihin. Kaikilla näillä keksijöillä tai urauurtavilla henkilöillä ei ole ollut korkeaa älykkyysosamäärää, joillakin se on ollut jopa normaalia alempi tai heitä on pidetty muuten vähä-älyisinä. Luovuus, kiinnostus johonkin uuteen ja palo paneutua itseä kiinnostavaan asiaan muiden mielipiteistä välittämättä ovat ihmisel-

le merkittävä voimavara. Joillakin ihmisillä on voimakkaampi tarve etsiä ja sellaiset henkilöt yleensä löytävätkin. Löytö ei ole välttämättä jotain, jota on haettu vaan jotain kenties käänteentekevää. Jotkut lahjakkuustekijät eivät näy testeissä vaan käytännön toimissa.

Tässä tutkimuksessa on käsitelty vaateen valmistuksen vaiheita avaruudellisen hahmottamisen näkökulmasta. Vaateenvalmistusprosessin aikana tulee eteen erilaisia valintatilanteita, jolloin on tehtävä päätöksiä ja ratkaistava monia ongelmia. On päätettävä, miten edetään seuraavaan vaiheeseen, tarvitaanko kokeiluja tai pitääkö kenties palata prosessissa takaisinpäin. Tutkimuksen kannalta oli kiinnostavaa, kuinka prosessissa edetään ja minkälainen on avaruudellisen hahmottamisen vaihtelu prosessin aikana suunnittelusta viimeistelyyn. Tutkimuksen aihetta lähestyttiin tutkimalla avaruudellisen hahmottamisen kykyä Howard Gardnerin moniälykkyysteorian näkökulmasta. Lisäksi pohdittiin ajattelun prosesseja, joita varsinkin luovaa työtä tekevien työskentelyssä on havaittu.

Koululaiset valmistavat käsityötunnilla kolmiulotteisia käsityötuotteita, myös vaatteita. Heille on kertynyt jonkin verran kädentaitoja sekä tietoja materiaaleista tai käsityötekniikoista. He myös hyödyntävät luontaisia ominaisuuksiaan sekä siihen mennessä opittuja taitoja. Tähän tutkimukseen valittiin seitsemännen luokan käsityöryhmän vaateenvalmistusjakso. Tutkimuksessa haluttiin saada tietoa avaruudellisesta hahmottamisesta vaateen suunnittelussa ja valmistuksessa sekä oppilaiden hahmotuskyvystä annetussa suunnittelutehtävässä. Oppilaat myös toteuttivat suunnittelemansa vaateen. Tutkimuksen avulla haluttiin selvittää, kuinka hyvin oppilaat pystyvät toteuttamaan suunnittelemansa mallin sekä auttaako avaruudellisen hahmottamisen kyky toteuttamaan suunnitellun mallin.

2 Avaruudellinen hahmottaminen

Kyky abstraktiin ajatteluun on mahdollistanut ihmiskunnan kehityksen. Lisäksi ihmisellä on ollut kyky ilmaista asioita symbolein ja kuten Gardner (1993, s. 25) toteaa, symbolien käyttö on mahdollistanut kielen, tieteen ja taiteen sekä monen muun asian kehittymisen. Vaatteen valmistuksen historia on pitkä ja ihmiset ovat muotoilleet kekseliäästi tasossa olevista kankaista tai muista materiaaleista kolmiulotteisia vaatteita joko vartalon suojaksi tai esteettisistä syistä. Vaatteen suunnittelu ja tasokaavojen piirtäminen suunnitellun mallin leikkaamista varten vaatii pitkälle kehittyntä abstraktia ajattelua. Kolmiulotteisen kappaleen hahmottaminen vaatii kykyä kuvitella kappaleen dimensiot myös silloin, kun osa kappaleesta jää katveeseen tai kun kappale esitetään kaksiulotteisena.

Workman ym. (1999, s. 129) painottavat, että vaatteen suunnitteluprosessin parissa työskentelevällä henkilöllä tulee olla erittäin hyvä avaruudellisen hahmottamisen kyky, koska hän prosessin aikana joutuu työstämään sekä kaksi- että kolmedimensioisia materiaaleja. Heidän näkemyksensä mukaan vaatteen valmistusprosessia tarkimmin vastaavat avaruudellisen hahmottamisen kolme osaa: avaruudelliset suhteet (spatial relations), avaruudellinen orientaatio (spatial orientation) ja avaruudellinen visualisointi (spatial visualization).

Kappaleita voi kuvitella mielessään eri asennoissa ja tällöin puhutaan avaruudellisista suhteista. Kaavoittajan työssä on tärkeä pystyä kuvittelemaan mielessään, miten saumojen ja muotolaskosten siirtäminen tai kääntäminen vaikuttaa kaavan muotoon, toteavat Workman ym. (1999, 130). Erittäin tärkeää myös arkielämän toimintojen kannalta, on kyky havaita etäisyyksiä, suuntia ja syvyys-suhteita. Tätä kykyä nimitetään avaruudelliseksi orientaatioksi. Vaatteen muotoilussa tai sovituksessa etäisyyksien, suuntien ja syvyys-suhteiden havainnointi auttaa analysoimaan mallin toteutuksessa sitä, ovatko väljyydet, leikkaus-saumot ja yksityiskohdat suunnitelman mukaisia. Avaruudellinen visualisointi tarkoittaa kappaleiden kokoamista osista mielessä eli kuvittelemaan tasossa esitetyt palat koottuna kolmiulotteiseksi kappaleeksi. Tämä taito on olennainen vaatteen valmistuksessa. On tärkeää osata valita ne 2D-kappaleet, joista muotoutuu tavoiteltu vaate 3D-muodossa (Workman;Caldwell;& Kallal, 1999, 130).

Avaruudellinen hahmottaminen liittyy kiinteästi erilaisiin teknisiin työvaiheisiin. Tuotteita tai kappaleiden osia muokatessa ja kootessa täytyy tunnistaa muotoja, osata sijoittaa kappaleita, suhteuttaa esineitä toisiinsa ja prosessoida avaruudellisia suhteita. Henkilön kyky käsitellä avaruudellisia suhteita mielessään on laaja kokonaisuus ja vaatii monipuolista tiedon käsittelyä. Käsityskykyä avaruudellisuudesta tarvitaankin tieteen tekemisessä monella tavalla.

Käsityöoppiaine kehittää oppilaan visuaalis-avaruudellisia kykyjä, kuten useissa tutkimuksissa on havaittu, toteaa Salo-Mattila (2014, 19). On todettu myös, että muidenkin aineiden harjoittelu kehittää avaruudellista hahmottamiskykyä. Salo-Mattila pohtiikin, mitkä koulussa opetettavat aineet todella kehittävät avaruudellisen hahmottamisen kykyä. Taide- ja taitoaineet selvästikin kehittävät tätä kykyä, koska myös musiikin opiskelu on tutkimusten mukaan parantanut avaruudellista hahmottamista (Salo-Mattila, 2014, 19).

Tässä luvussa käsitellään avaruudellista hahmottamista osana inhimillistä älykkyyttä sekä avaruudellisen hahmottamisen kykyä osana tuotteiden suunnittelu- ja valmistusprosessia. Lisäksi perehdytään suunnittelun erityispiirteisiin ja jäsennetään avaruudellista hahmottamista vaatteiden valmistuksen vaiheissa.

2.1 Ajattelun mahdollisuuksia

Aivot käsittelevät tietoa erilaisissa tilanteissa prosessoiden saamaansa materiaalia myös tiedostamattamme. Ajattelu tapahtuu monella tasolla ja moneen suuntaan. Avaruudellisen hahmottamisen kykyä ihminen tarvitsee tunnistaaakseen ympärillään muotoja ja pystyäkseen suunnistamaan paikasta toiseen (Gardner, 1993, 181-183). Avaruudellinen ajattelu on tarpeellinen apuväline ajattelun apuna. Se auttaa jäsentämään tietoa, muotoilemaan ongelmakohtia tai auttaa jopa ongelman ratkaisemisessa, painottaa Gardner (1993, 192).

2.1.1 Inhimillisen älykkyyden lähtökohtia

Pidämme monien arkisten asioiden suorittamista itsestään selvänä emmekä välttämättä tule edes ajatelleeksi, kuinka osaamme suorittaa tämän tai tuon pienen tehtävän. On myös sellaisia tehtäviä, jotka tuntuvat aluksi vaikeilta mutta joita harjoittelemalla opimme suorittamaan. Meillä on kyky oppia monia taitoja, mutta on myös sellaisia taitoja, joita emme opi ja voimme vain ihailla jonkun toisen suorituksina. Ehkä tämä toinen henkilö suoriutuu sellaisesta, jota muut eivät pystyisi tekemään, vaikka kuinka opettelisivat ja harjoittelisivat.

Jotkut ihmiset omaavat tarkemman kyvyn hahmottaa asioita, toisilla taas on jokin toinen lahjakkuustekijä esimerkiksi musikaalisuus, hallitsevana. Älykkyys on Gardnerin (1993, 68) määritelmän mukaan ihmisen potentiaalia. Jokaisella on mahdollisuus käyttää älykkyyttään tai jättää tämä potentiaali hyödyntämättä. Valinnanvapaus on jokaisella itsellään. Älykkyys on myös pään sisäinen neurologinen prosessi, Gardner (2006, 64) toteaa, mutta muistuttaa, että älykkyystekijät ovat abstrakteja määritelmiä.

Meillä ihmisillä on kapasiteettia, jota pystymme hyödyntämään erilaisissa tilanteissa. Tätä kapasiteettia ja sen ilmenemismuotoja voidaan kutsua älykkyudeksi tai lahjakkuudeksi. Ihmisen älykkyyden ilmenemismuotoja on helppo havaita, mutta näiden syntyyn vaikuttavia tekijöitä on vaikea selvittää. Aivoja ei pystytä tutkimaan laboratorio-olosuhteissa, toteaa Gardner (1993, 33) Tutkijat ovat kuitenkin pyrkineet kartoittamaan ihmisen älyllisen toiminnan erityisosa-alueita. Näitä seuraamalla on haluttu saada selville ihmisen käyttäytymiseen vaikuttavia sisäisiä tekijöitä. Tutkimukset ihmisen aivojen neurologisista toimintaprosesseista perustuivat lähinnä jonkin ominaisuuden puuttumiseen. Gardner havaitsi tiettyjen aivojen osien tuhoutumisen aiheuttavan joidenkin taitojen menettämisen. (Gardner, 1993, ss. 33-34.)

Tutkijat ovat esittäneet ihmisen älykkyydestä monia erilaisia teorioita. Älykkyysosamäärän mittaamiseen laajalti käytetyt IQ-testit eli ÄO-testit ovat hyödyttäneet ihmisten kykyjen ja osaamisen mittaamisessa jo yli sadan vuoden ajan. Testit tehdään kynällä ja paperilla yleensä tietyssä määrääjassa. Testitulosten

perusteella voidaan valita esimerkiksi sopivimmat henkilöt joihinkinkin työtehtäviin. Testit perustuvat tietämystyyppiseen osaamiseen ja loogiseen ajatteluun. Testitulokset eivät kuitenkaan osoita, minkälainen on henkilön ongelmanratkaisukyky tai resurssit kehittyä tulevaisuudessa. (Gardner, 1993, ss. 16-18.)

Gardner teki vaikuttavia havaintoja erilaisesta, ei testein mitattavissa olevasta älykkyydestä erilaisissa kulttuureissa asuvien ihmisten taidoissa. Joissakin taidoissa hän havaitsi samankaltaisuutta eri kulttuurien välillä mutta toisaalta hän havaitsi myös suuria eroja. Joka tapauksessa hän päätteli, että IQ-testin avulla ei pystytä mittaamaan isoa osaa inhimillisen älykkyyden moninaisuudesta ja ryhtyi tutkimaan ihmisten luontaisia lahjakkuustekijöitä (Gardner, 1993, 15-16). Gardner määritteli tutkimustensa pohjalta vuonna 1983 seitsemän lahjakkuustekijää: lingvistinen, loogis-matemaattinen, spatiaalinen, keho-kinesteettinen, musikaalinen, intrapersoonallinen ja interpersoonallinen lahjakkuus. Gardnerin tutkimusten mukaan eri älykkyyden lajit ilmenevät erillisinä, itsenäisesti, mutta henkilö saattaa hyödyntää useampia älykkyyden osa-alueita samanaikaisesti eri tehtävissä. Gardner laati tutkimustensa pohjalta moniälykkyysteorian, joka tarjosi uuden näkökulman älykkyyteen. Myös myöhemmät neurologiset tutkimukset tukevat moniälykkyysteoriaa toteaa Gardner (2006, 70).

Nämä lahjakkuustekijät ovat universaaleja, eli ihmiset hallitsevat näitä yleisesti ajasta ja paikasta riippumatta, eri puolilla maailmaa. Näitä taitoja ei opita koulussa vaan saamme nämä taidot syntymässämme, joitain poikkeuksia lukuun ottamatta. On kuitenkin mahdollista, esimerkiksi jonkin onnettomuuden seurauksena, menettää nämä taidot. Gardner (1993, 181-183) seurasi henkisesti jälkeensijainneiden ja onnettomuuksissa aivovaurion saaneiden henkilöiden älyllistä kapasiteettia sekä älyllisten toimintojen muutoksia ja pystyi neurologisten tutkimusten avulla saamaan selville merkittäviä asioita aivojen kapasiteetista. Tutkimuksissa selvisi, että kyky avaruudelliseen hahmottamiseen liittyy oikean aivopuoliskon toimintaan, kun taas henkilön kielellinen ilmaisu on vasemman aivopuoliskon vastuulla. Gardner havaitsi tutkimuksissaan myös, että vaikka tietyt tehtävät kuuluvat aivojen tietyille alueille, ja jokin aivovaurio aiheuttaa taitojen menetyksen, on joitain taitoja mahdollisuus oppia uudelleen. Tutkimusten mukaan oikean aivopuoliskon vaurioituminen aiheuttaa vaikeuksia hahmottami-

sessä, mutta oikea aivopuolisko on tehtävissään jonkin verran joustava, joten näitä tehtäviä on mahdollista oppia muiden aivojen osien avulla. Vasen aivopuolisko on herkempi vaurioiden aiheuttamille vaikeuksille. Tällöin esimerkiksi kielellisiä menetyksiä on vaikeampia korvata. (Gardner, 1993, 181-183.)

Ihmisen toiminta vaativissa tilanteissa voidaan Gardnerin mukaan selittää moniälykkyysteorian avulla. Tutkimukset ovat osoittaneet, että jonkin osa-alueen täydellinen vaurioituminen ei vaikuttanut henkilön kykyyn käyttää toista älykkyyden osa-aluetta. Aivojen kemiallisen koostumuksen muuttaminen saa aikaan muutoksia soluissa. Solut saattavat siirtyä tai ottaa toisen solun tehtävät. Aivojen oma järjestelmä pyrkii täydentämään puutteet, korjaamaan vaillinaiset prosessit ja palauttamaan toiminnat ennalleen. Vakava vaurio aivojen alueella jättää jonkin pysyvän toiminnallisen puutteen mutta joissain tapauksissa pystytään harjoittelemalla palauttamaan vaurion aiheuttama toimintahäiriö. Henkilö on saattanut esimerkiksi menettää puhekykynsä vasemman aivopuoliskon vaurion seurauksena, mutta pystyy harjoittelemalla palauttamaan puhekyvyn takaisin. (Gardner, 1993, 37-38.)

2.1.2 Visuaalisen kuvittelukyvyyn mahdollisuuksia

Joillain henkilöillä on kyky tehdä hyvinkin tarkkoja suunnitelmia mielessään. Suunnitelma visualisoituu henkilön silmien eteen tarkasti, jopa niin tarkasti, että suunnitelman voi toteuttaa mielikuvan pohjalta. Monet tiedemiehet ovatkin tehneet käänteentekeväen edistysaskeleen ”nähtyään” yhtäkkiä ratkaisun silmiensä edessä tai unessa. Aivot työstävät ongelmia prosessoimalla hankittua tietoa tutkimalla, järjestämällä ja arvioimalla. Mielikuvitus täydentää ajattelua pyrkimällä luomaan uusia kombinaatioita (Sava, 2007, 57). Visuaalinen kuvittelukyky kuuluu osana avaruudelliseen lahjakkuuteen. Käytännön ilmiönä avaruudellisen hahmottamisen kyky mahdollistaa abstraktin asian kuvittelun ”sielunsa silmin”.

Sava (2007, 55) pohtii Henryk Skolimowskin termiä mielen näyttämö, ja toteaa, että mielen näyttämöllä oikeasti tapahtuu ja näitä tapahtumia voi seurata. Toisaalta mielen toiminnot liittyvät filosofian tai psykologian kiinnostuksen kohte-

siin, toisaalta mielen tilat ja toiminnot ovat kognitiivisia prosesseja ja siten kognitiivisen psykologian tutkimuskohde, toteaa Sava. Mielessä näkyvä kuva ei liity konkreettisesti näköaistiin, vaan kuva näkyy vain henkilön mielessä. Ajattelu ja kuvittelu muodostavat yhdessä henkilön kokemushistorian kanssa yksilöllisen mielikuvan asiasta. Näin ollen voidaan todeta, että jopa samasta tilanteesta syntyy eri henkilöille erilaisia mielikuvia. Tilanteen tulkinta on aina persoonallinen teko, kuten Sava tulkitsee. Tunne on myös merkittävä tekijä mielikuvan muodostumisessa. Tunne ja mielikuvitus ovat keskinäisessä vuorovaikutteisessa suhteessa. Ilman tunnetta, ei mielikuvituksella voisi olla pohjaa, eikä tunteella olisi sisältöä ilman mielikuvitusta, siteeraa Sava Hollon ajatusta vuodelta 1932. (Sava, 2007, 55-62.)

Mielen kuvia syntyy eri tietoisuuden tasoilla, ja käytämme mielen kuvia hahmottaaksemme todellisuutta. Mielen kuvat eivät siis ole faktatietoa, vaan oman mielikuvituksemme värittämä kuva tämänhetkisestä todellisuudesta. Mielen kuvat ovat syntyneet tapahtumista, toiminnoista, ajatuksista ja aistitusta, mutta mielikuvia syntyy myös koskettamalla, toimimalla ja tekemällä konkreettisia asioita sekä liikkumalla tilassa. (Sava, 2007, 55.)

2.1.3 Luovuudesta ja lahjakkuudesta

Elämän eri osa-alueilta löytyy henkilöitä, jotka ovat luoneet uutta tietoa ja tehneet merkittäviä keksintöjä. Luova ihminen ei tyydy olemassa oleviin malleihin, koskivatpa ne työtä, standardeja tai kysymyksiä ja vastauksia. Luova henkilö näkee edessään polun, jota hän haluaa kokeilla, vaikka kukaan ei ole sitä polkua aiemmin kokeillut. Luovalla ihmisellä on kiinnostusta ja tarmoa kokeilla erilaisia asioita sekä uskallusta tehdä asioita toisin. Muiden mielipiteet eivät kiinnosta luovaa ihmistä. Hän tekee epävarmoja ratkaisuja mahdollisen epäonnistumisen uhallakin.

Lapsella on kyky luovuuteen, koska hän suhtautuu ennakkoluulottomasti asioihin. Maailma ja kuinka se toimii, on lapsesta kiinnostava ja innostava toteaa Gardner (Gardner, 2006, 46). Luovuuden määrä vähenee aikuistumisen myötä.

Osa säilyttää luovuuden aikuistuuksaan ja jotkut löytävät sisäisen lapsen itsessään myöhemmin, onneksi. Maailma tarvitsee luovuutta. Moni nyt arkikäytössä oleva tuote olisi jäänyt keksimättä ilman luovia ihmisiä. Gardner (1993, 26) nimittää näitä ihmiskunnan kehitykseen suuresti vaikuttaneita henkilöitä erikoislahjakkaitsi.

Luovuuden merkitys on ymmärretty ja nykyisessä jatkuvasti kehittyvässä yhteiskunnassa pyritään luovuutta hyödyntämään myös työelämässä. Eikä luovuus ole vain yksilön ominaisuus. Eri alojen asiantuntijoiden muodostamassa ryhmässä päästään monesti luomaan uudenlaisia ratkaisumalleja, jokaisen yksilön tuodessa ryhmätyöhön omat lennokkaat ja kontrolloimattomat ideansa huomauttaa Gardner (2008, 73). Ryhmän jäsenten erilaisuus takaa myös sen, että tehtävään saadaan perspektiiviä monelta taholta. Pyritään löytämään paras mahdollinen ratkaisu, optimoidaan vaihtoehdot ja kartoitetaan tärkeimmät ongelman ratkaisua tukevat seikat (Anttila, 1996, 142).

Luovuuden osuutta korostetaan käsitöiden tekemisessä ja pidetään tärkeänä, että käsityön tekijä toteuttaa omaa yksilöllistä näkemystään, ilmaisuvoimaa sekä käyttää omanlaistaan muotokieltä (Pöllänen & Kröger, 2006, 87-88). Suunnittelijan tärkein tehtävä on kartoittaa ongelmakenttä. Luovuus on erittäin tärkeä ominaisuus, ehkä suunnittelijalle tärkein, teknisen osaamisen ohella, toteaa Lawson (2006, 58).

Italialaissyntyinen Elsa Schiaparelli on erinomainen esimerkki luovuudesta, sinnikkydestä ja motivaatiosta muotimaailmassa. Hän ryhtyi muotisuunnittelijaksi ilman minkäänlaista vaatetusalan koulutusta, perusti oman muotiyrityksen ja menestyi loistavasti. Kolmisenkymmentä vuotta kestänyt ura Pariisissa oli vakuuttava todiste hänen kyvyistään. Hän hankki asiantuntevia ammattilaisia, jotka työskentelivät yhdessä hänen kanssaan toteuttaen hänen visioitaan. (Koskennurmi-Sivonen, 2014, 37-38.)

Leonardo da Vincin puolestaan sanottiin innostuvan jostain uudesta piirteestä, kasvoista, hiuksista tai parrasta, sellaiset nähtyään, jopa niin että seurasi vaikka

koko päivän tätä henkilöä oppiakseen tämän piirteet ja voidakseen kotiin tultuaan piirtää hänet, kertoo Gardner (Gardner, 1993, 197).

Käsityöhön liittyy olennaisena osana taito, materiaalin käsittelyn hallinta, kyky muokata materiaali haluttuun muotoon. Taito kehittyy harjoittelemalla ja harjoittelu vaatii keskittymistä ja tekemistä. Kokonaisesta käsityöstä puhuttaessa korostetaan uuden kehittämistä ja luomista sekä prosessin henkilökohtaista omaksumista ja hallintaa (Pöllänen & Kröger, 2006, 88). Taitojen kehittyminen antaa mahdollisuuden ilmaisun kehittymiseen ja siten lisää luovuutta. Omaleimainen suunnittelu ja ilmaisu yhdistettynä hankittuun käsityötaitoon tuottaa luovia ja toimivia ratkaisuja. Pitkään harjoiteltuna käden liikkeet automatisoituvat, taidot siirtyvät henkilön alitajuntaan ja niistä tulee osa henkilön hiljaista osaamista (Syrjäläinen, 2006, 110). Motivaatio on merkittävä voimavara henkilön kehittäessä taitojaan. Poikkeuksellisen merkittäviin tuloksiin päästäkseen henkilö hyödyntää älyllistä kapasiteettiaan ja harjoittelee intohimoisesti. Taustalla vaikuttaa henkilön oma innostus asiaan. Lisäksi on henkilölle hyötyä siitä, jos hänellä on kyseiseen toimintaan vaadittavaa luontaista älykkyyttä.

Kuten Gardner (2008, 82-83) toteaa, ei ero ole kognitiivinen vaan voidaan havaita, että nerouden taustalla on poikkeuksellisen lahjakas henkilö, jolla on ollut tavoite, tarve suuntautua omaan, totutusta poikkeavaan tavoitteeseen, sekä voimakas motivaatio. Luovalla henkilöllä on persoonallinen asenne tekemiseen. Hän on valmis kokeilemaan epävarmoja ratkaisuja eikä odota ratkaisujen välttämättä tuovan onnistumisia. Ehkä hän jopa tietoisesti pyrkii totutuista valinnoista poiketen aivan päinvastaiseen suuntaan. Epäonnistuessaan hän on valmis yrittämään uudestaan.

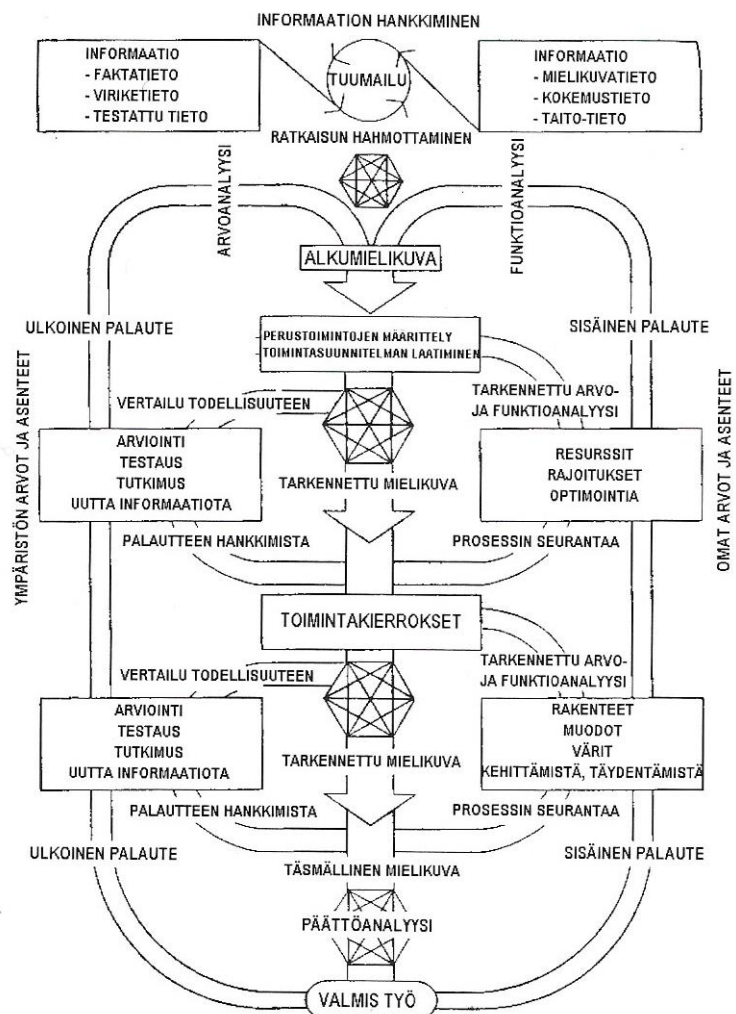
2.1.4 Tiedon käsittelyä

Ihmisen älyllisen toiminnan kehitys on ollut voimakasta. Uudet innovaatiot ovat muuttaneet niin työelämän toimintatapoja, koulutusta kuin ihmisten arkeakin. Muutokset ovat olleet yllättäviä ja nopeita. Ihmisen älyllisestä toiminnasta löytyy jatkuvasti uusia ulottuvuuksia ja kun ihmisen yksilöllisiä älykkyyttä ymmärretään paremmin, pystytään yksilöllisiä ominaisuuksia paremmin myös hyödyntämään ja tukemaan. Tutkimustieto lisää myös ymmärrystä eri ilmiöistä. Neurologiset tutkimukset ovat osoittaneet avaruudellisen ja visuaalisen älykkyystekijän sijaitsevan oikeassa aivolohkossa. Myös kyky ongelmanratkaisuun on tutkimusten mukaan tehokkaampaa oikeassa aivopuoliskossa, toteaa Gardner (1993, 181-183).

Tavoitteellisessa ongelmanratkaisutilanteessa prosessi etenee vaiheittain kohti päämäärää. Lyhyt, suoraviivainen prosessi tavoitteellisessa ongelmanratkaisutilanteessa soveltuu hyvin, kun halutaan lisätä informaatiota tai selvittää jonkin asian tai ilmiön ominaisuuksia. Myös teoriamallien luomiseen tällainen prosessi soveltuu hyvin. Gardnerin (2008) mukaan tiedon käsittely alkaa ongelman määrittelystä. Selvitetään, mikä on päämäärä ja mitä prosessilla halutaan saavuttaa. Toisena vaiheena on idean kehittäminen. Tästä lähtökohdasta edetään valitsemaan soveltuvaa lähestymistapaa ja menetelmää, kunnes lopulta päädytään lopputulokseen. Lopuksi suoritetaan arviointi prosessin onnistumisesta. Tällöin voidaan todeta ilmenevät virheet ja puutteet. Prosessi on tuottanut tarvittavan tiedon, eikä loppuarvioinnin jälkeen tarvitse enää tehdä korjauksia tai muutoksia. (Gardner, 2008, 47-51.)

Mikäli arviointi kuitenkin suoritetaan vasta prosessin lopussa, saadaan ehkä selville ongelmat, mutta ei pystytä tekemään enää korjauksia ongelmakohdissa. Monivaiheisen ongelmanratkaisuprosessin tavoitteena sen sijaan on tuottaa viimeistelty lopputulos. Prosessin kuluessa suoritettujen arvioinnin hyöty on merkittävä tuotteen suunnitteluvaiheessa, toteaa Salo-Mattila (2014, 2). Arvioinnin perusteella saatu tieto hyödynnetään ja suoritetaan tarvittavia korjauksia jo aikaisessa vaiheessa. Lawsonin (2006, 81) mukaan luova suunnitteluprosessi ei voi olla yhtä selkeä, looginen ja avoin kuin tieteellinen prosessi.

Monissa tapauksissa on olennaista, että prosessin tuloksena syntyy viimeistely ja tarkasti hiottu lopputulos, esimerkiksi kun suunnitellaan ja valmistetaan tuotteita. Tällaisissa tavoitteellisissa ongelmanratkaisutilanteissa on tarkoituksenmukaista käyttää laajennettua suunnittelumallia, jolloin prosessi on monivaiheinen ja kertautuva (Kuvio 1) (Anttila, 1996). Idean kehittely tai ongelman kartoittaminen on ensimmäinen vaihe. Suunnittelua jatketaan välillä arvioiden onnistumista sekä mahdollisia ongelmia. Arvioinnin perusteella kehitellään ideaa, valitaan käytettävät menetelmät, testataan menetelmien soveltuvuus sekä tuote. Lopuksi arvioidaan sekä lopputulosta että prosessia. Prosessi kulkee sykleittäin. Onnistumista arvioidaan prosessin kuluessa, palataan aiempiin kehittälyvaiheisiin ja tehdään muutoksia ja korjataan ongelmakohia tarvittaessa. (Anttila, 1996, 107-111.)



Kuvio 1. Käsityötuotteen suunnittelu- ja valmistusprosessin teoreettinen malli, Anttila 1993 (1996, 111)

Vaate on kolmedimensiainen käsityötuote. Vaatteen ideointi, suunnittelu ja valmistus on harvoin selkeä pisteestä A pisteeseen E suoraviivaisesti pisteiden B, C D kautta kulkeva reitti, vaan kuten monen tuotteen suunnittelu ja valmistus, se sisältää paljon muuttujia, joiden vaikutusta on työtehtävän alussa vaikea arvioida. Anttilan kuvio 1. havainnollistaa vaatteen valmistuksen vaiheiden toisteisuuden, eli kuinka suunnitelma etenee vaiheittain ja kuinka sisäinen sekä ulkoinen palaute vaikuttavat työn suunnittelun ja valmistuksen aikana (Anttila, 1996, 108-111).

Käsityötuote vaatii huomioimaan faktorit, jotka vaikuttavat tuotteen käyttöön ja sitä kautta suunnitteluun ja suunnittelun rajoitteiden määrittelemiseen. Käsityötuotteen valmistusprosessissa suunnittelutehtävä on usein avoin ja monimutkainen, ill-defined toteaa Seitamaa-Hakkarainen (2000, 18). Käsityötuotteen valmistusprosessi on kokonaisuudessaan tavoitteellinen ongelmanratkaisutehtävä. Suunnittelun rajoitteet antavat suunnittelulle pohjan ja ohjaavat suunnittelua. Ilman suunnittelurajoitteita suunnittelu voisi olla hankalampaa. Mikäli yksi henkilö on vastuussa prosessin eri vaiheista, kuten käsityötuotteen suunnittelulle ja valmistukselle Anttilan (Anttila, 1996, 108) mukaan usein on ominaista, täytyy suunnittelijalla olla sekä teknisiä että fyysisiä resursseja myös toteuttaa tehtävä.

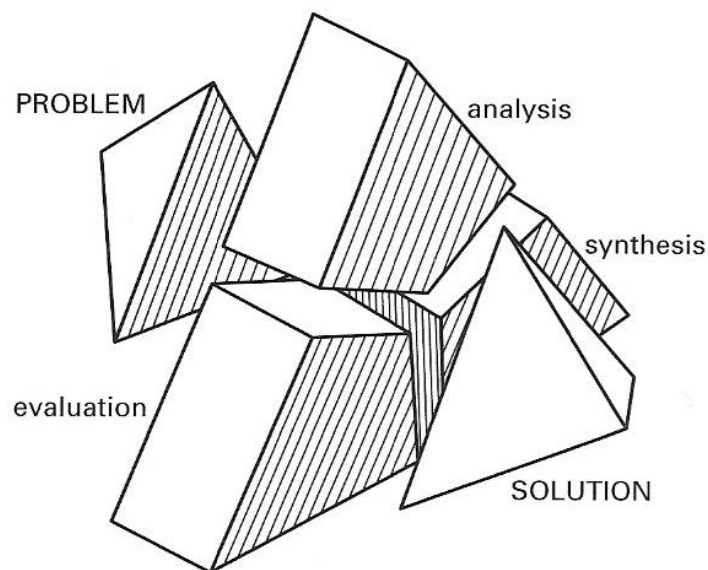
2.2 Avaruudellinen hahmottaminen tuotteen suunnittelussa

Kolmedimensioisen tuotteen suunnittelu vaatii suunnittelijalta kykyä hahmottaa tuotteen muotoja ja ominaisuuksia. Suunnittelija joutuu työstämään 3D-tuotetta prosessin eri vaiheissa, jolloin käsiteltävä tuote näyttäytyy erilaisena muotona. Aluksi määritellään suunnittelutehtävä, työstetään ideaa, abstraktia mielikuvaa tai toivetta. Tämän jälkeen muodostetaan kerätystä informaatiosta malli, jota voidaan ryhtyä toteuttamaan. Työskentely etenee vaiheittain, välillä arvioiden tai testaten ja mahdollisesti jopa joitakin kohtia uudelleen työstäen, kokeillen ja parannellen. Eri vaiheissa liikutaan monella ajattelun tasolla ja työstetään ideaa 2D-muodossa eli tasossa tai 3D-muodossa eli kolmiulotteisesti.

2.2.1 Suunnittelutehtävän vaiheita

Uuden tuotteen suunnittelun lähtökohtana on usein tarve. Tarve voi olla fyysinen, tuotteelle on käyttöä ja se täyttää jonkun tehtävän käyttäjän elämässä. Näin ollen tuotteen tulee vastata tiettyjä kriteerejä. Mikäli tuote suunnitellaan johonkin tiettyyn tarkoitukseen, määritellään tuotteen suunnittelulle ulkoapäin rajoitteita. Suunnittelija saa ulkoapäin määritellyn suunnittelutehtävän, joka voi olla tarkoin määritelty tai avoin, eli niin sanottu monimutkainen ongelma. Tuotteen ominaisuuksia pohdittaessa vastaan tulee monitahoisia suunnitteluongelmia, jotka vaikuttavat toisiinsa kuten useat tutkijat ovat todenneet (Lawson, 1997, 56; Seitamaa-Hakkarainen P., 2000,18). Vuorovaikutus asiakkaan kanssa vaikuttaa suunnittelutehtävän onnistumiseen. Avoin tai monimutkainen ongelma saattaa olla hakalampi toteuttaa, kuin tarkoin määritelty suunnittelutehtävä, koska suunnittelija joutuu miettimään itse käyttäjän toiveita ja tarpeita. Vaikka asiakas siis esittäisi runsaasti toivomuksia tai vaatimuksia, on suunnittelijalla tällöin kuitenkin parempi kuva siitä, minkälaista lopputulosta haetaan (Lawson, 2006, 85).

Suunnitteluprosessin alussa kartoitetaan tehtävän luonne sekä määritetään suunnittelurajoitteet, joiden mukaan tuotetta lähdetään suunnittelemaan. Ulkoiset suunnittelurajoitteet liittyvät tuotteen käyttötarkoitukseen, visuaaliseen ilmeeseen, mittasuhteisiin, materiaaleihin ja suunnitelman lähtökohtiin (Lawson, 2006, 98). Anttilan (1996, 127) määritelmän mukaan alkumielikuva muodostuu tämän tuotteeseen liittyvän hankitun informaation pohjalta. Tuotteen suunnittelua jatketaan ideoimalla ja jatkokehittelyllä. Suunnittelussa pyritään ideoinnin avulla kiteyttämään suunniteltavasta kohteesta olennainen ja kehittämään työstettäväksi sopiva tuoteidea (Laamanen & Seitamaa-Hakkarainen, 2014, 14). Runsas ideointi tuottaa erilaisia, hullujakin ideoita, jotka eivät ehkä päädy toteutukseen mutta joista saattaa päätyä jotain myös valmistettavaan tuotteeseen. Runsaan ideoinnin etuna on joka tapauksessa mahdollisuus suorittaa myöhemmin valintaa ja karsia huonompia vaihtoehtoja pois.



Kuvio 2. Suunnitteluprosessin kolme aktiivista, keskenään keskustelevaa vaikuttajaa: analyysi, synteesi ja arviointi, Lawson (2006, 49)

Suunnittelutehtävissä ongelmat eivät useinkaan ilmene heti, osittain koska ongelmaan ei ole yhtä ja ainoaa ratkaisua. Suunnitelman testaaminen auttaa kartoittamaan ongelmia ja voi aiheuttaa muutoksia prosessin eri vaiheissa. Lawson painottaa, että suunnitteluongelmat ovat monitahoisia ja toisiinsa vaikuttavia (Kuvio 2.) (Lawson, 1997, 48-49). Tuotteen ja tuotteen käyttäjän kannalta relevantit ominaisuudet on huomioitava, samoin erilaisia käyttöön liittyviä seikkoja. Hyvä suunnittelija löytää kohteeseen perehtyessään ongelmia, joita pyrkii ratkaisemaan, eli asiakas ei ole ainoa ongelmia esiin tuova taho. Asiakkaalla on tarve ja suunnittelija pyrkii auttamaan.

Suunnitteluun vaikuttavat suunnittelurajoitteiden lisäksi suunnittelijan näkemykset ja se, minkä alan asiantuntija ja suunnittelija on kyseessä. Eri näkökulmasta suunnittelutehtävää lähestyvät suunnittelijat saattavat ratkaista ongelman omasta näkökulmastaan ”oikein” mutta samaan ongelmaan löytyy täysin erilaisia ratkaisuja (Lawson, 2006, 11-12). Usein ongelmana on ideoiden määrä, ei niinkään niiden puuttuminen ja joissain tapauksissa on vaikea löytää yhtä ainutta oikeaa ratkaisua. Asiantuntijaryhmässä pystytään paneutumaan yhteisesti suunniteltavaan ongelmaan ja eri alojen asiantuntijat voivat tuoda esiin omat näkemyksensä toteavat useat tutkijat (Gardner, 2008, 74; Lawson, 2006, 11-12.)

Suunnittelijan tärkeimpiä työvälineitä ovat avaruus, muoto ja linjat, toteaa Lawson (2006). Suunnittelijan pitää osata hahmottaa mielessään erilaisia esineitä, kappaleita, tiloja, niiden muotoja sekä miten nämä asettuvat toisiinsa nähden ja miten eri kappaleiden siirtäminen tai kenties värin vaihtaminen vaikuttaisi kokonaisuuteen. Suunnittelutaito saavutetaan aktiivisella opiskelulla sekä runsaalla harjoittelulla. On kuitenkin suunnittelijalle eduksi, jos hänellä on luontaista visuaalis-spatiaalista kyvykkyyttä. (Lawson, 2006, 12-14).

Monella suunnittelijalla on usein voimakas sisäinen visio ja monesti suunnittelija hakee aistielämyksiä, toteaa Anttila (1996, 45). Suunnittelijan on tärkeä ymmärtää elinympäristömme visuaalisuus voidakseen paremmin tavoittaa kuluttajan esteettisyyden tarpeen, toteaa Lawson (2006, 13). Myös Anttila (1996, 44-45) pohtii esteettisyyden tavoittelua käsityötuotteen suunnittelussa. Käsityön suunnittelussa.

nittelijalla on ehkä tarve esteettiseen kokemukseen ja tämä pyrkii sitten muokkaamaan ympäristöään mielikuvaansa vastaavaksi. Toisaalta henkilö voi olla motivoitunut aikaansaamaan tuotteita ja saa mielihyvän teknisestä suorituksesta. Välineet ja materiaalit auttavat pääsemään päämäärään.

Suunnittelijalla ei yleensä ole taiteellista vapautta, vaikka monesti suunnittelijan työ on taidetta tai ainakin sitä voi verrata taiteeseen (Lawson, 2006, 84-87). Joskus tuotteen suunnittelu on materiaalilähtöistä. Varsinkin käsityötuotteen suunnitteluprosessissa materiaali on olennainen ja käsityötuotteen toteuttamiselle syynä on usein halu tehdä käsillä tai työstää materiaalia. Tuotteen toteuttamisen tarve on sisäinen ja idea on syntynyt materiaalia tutkimalla tai hypistelemällä. Suunnittelijan mielikuvissa kypsyy ajatus ja työn suunnitelma kehittyy pikkuhiljaa työstämällä. Värät, kuosit ja muoto tai tekniikka houkuttelevat kokeilemaan ja idean toteuttamiseen.

Suunnittelijan ongelmanratkaisuprosessit sekä asiantuntemus ovat kiinnostaneet tutkijoita laajasti 1980-luvulta alkaen (Laamanen & Seitamaa-Hakkarainen, 2014, 14). Suunnittelua tapahtuu kuitenkin monella tasolla, myös arkielämän päivittäisissä päätöksissä huomauttaa Lawson (2006, 5). Päätöksenteko arkielämän pienissä ongelmissa vaatii eri faktoreiden pohtimista ja näiden päätöksentekoon vaikuttavien tekijöiden vaikuttavuuden painoarvon tasapainottamista, aivan kuten ammattimaisessa suunnittelutyössä. Näiden ääripäiden väliin jää paljon erilaisia ryhmiä, jotka suunnittelevat ja toteuttavat aktiivisesti tuotteita esimerkiksi oman harrastuksensa puitteissa.

2.2.2 Suunnitelman visualisointia

Mallin suunnittelu etenee vaiheittain. Laamasen ym. (2014, 16) mukaan suunnittelija työstää ideaa mielikuvien ja assosioi erilaisia mielleyhtymiä. Suunnittelijat käyttävät monenlaisia menetelmiä saadakseen käsityksen suunniteltavasta tuotteesta tai asiasta. Usein suunnittelija joutuu varsinkin työstämisen alkuvaiheessa etenemään hentojen mielikuvien ja abstraktin ajattelun varassa. Ajatuksen visualisointi auttaa suunnittelijaa hahmottamaan tuotetta ja prosessin ede-

tessä visualisointi eri tavoin, kaksi- tai kolmiulotteisena, auttaa hahmottamaan niitä ominaisuuksia, jotka tuotteessa ovat kohdallaan ja mihin suuntaan tuotetta pitäisi kehittää. Anttilan (1996, 129) määritelmä, tuumailu, kuvastaa suunnittelijan ajatteluprosessia.

Piirtämistä käytetään suunnitteluvaiheessa monin tavoin visualisoimaan suunnitelmaa. Lawson (2006) jaottelee suunnittelutyössä käytettävän piirtämisen kolmeen eri kategoriaan piirrosten käyttötarkoituksen mukaan. Piirretty kuva toimii informatiivisena välineenä suunnittelijan ja asiakkaan välillä tai suunnittelijan ja tuotteen valmistajan välillä, jolloin kyseessä on ensimmäisessä tapauksessa esittelypiirros tai jälkimmäisessä tapauksessa tuotantopiirros. Näiden lisäksi Lawson määrittelee kolmannen tärkeän kategorian, suunnittelupiirrokset, joiden avulla suunnittelijat työstävät ajatteluprosessia. Tällöin piirtäminen toimii välineenä suunnittelijan käydessä vuoropuhelua itsensä kanssa visualisoidun suunnitelman avulla. (Lawson, 2006, 26.)

Piirtäminen on tärkeä suunnittelun osa ja prosessoinnin menetelmä. Kun suunnittelija piirtää uudestaan ja uudestaan, prosessoi hän työtä tai ideaa, poistaa ongelmakohtia ja kehittää ratkaisua, toteaa Lawson (2006, 26-27). Tätä suunnittelupiirtämistä voidaan nimittää myös luonnosteluksi. Suunnittelija pohtii suunniteltavaa kohdetta ja työstää ajatuksiaan luonnostelemalla. Luonnostelu auttaa hahmottamaan tuotteen ominaisuuksia suunnitteluvaiheessa. Luonnokset voivat olla erilaisia versioita suunniteltavasta kohteesta tai vaihtoehtoisesti aina useita luonnoksia samasta ideasta, jolloin uusilla luonnoksilla kehitetään ja tarkennetaan samaa teemaa. Luonnostelu kokoaa tutkijan monella tasolla kulkevaa suunnitteluprosessia, idean eri puolet keskustelevat keskenään ja useat luonnokset vievät suunnittelijan ideaa kehittyneemmälle tasolle, toteavat useat tutkijat (Seitamaa-Hakkarainen, 2000, 51; Lawson, 2006, 26-27).

Lawson huomauttaa kuitenkin, että pelkästään piirustuslaudalla suunnitellut ratkaisut eivät aina ole toteuttamiskelpoisia. Täytyy pohtia myös kolmiulotteisuus ja tekstuuri (Lawson, 2006, 12). Kolmiulotteiset, käyttöön tulevat tuotteet vaativat kokeilua ja testausta, jotta myös soveltuvuus tai käyttöominaisuudet tulevat huomioiduiksi.

Piirtäminen on hyvä suunnittelun apu mutta ei kuitenkaan tuotteen suunnittelussa välttämätöntä. Tuotteita voi suunnitella myös, vaikka ei osaisi piirtää. Suunnittelija voi käyttää suunnitteluapuna myös muita representaatioita ja tehdä tuotteen tai tuotetta kuvaavan esityksen, vaikka 3D muodossa toteaa Koskennurmi-Sivonen (2014, 28). Muiden esitysmuotojen avulla on mahdollisuus selvittää tuotteen ulkonäön lisäksi sellaisia ominaisuuksia, kuin tuntu tai toimivuus. Tällainen representaatio voi toimia jo itsessään eräänlaisena prototyyppinä.

2.2.3 Suunnitelmasta 3D-muotoon

Pelkkä piirustuslaudalla työskentely ei aina riittävästi havainnollista suunniteltavan kohteen ominaisuuksia ja toimivuutta, kuten aiemmin todettiin (Lawson, 2006, 27). Suunnittelijalla pitää olla näkemys myös siitä, mikä menetelmä toimii parhaiten viestin välittäjänä ja havainnollistajana omassa ajatusprosessissa suunnitelmaa kehitettäessä ja millä esitystavalla parhaiten saadaan viesti välitettyä asiakkaalle tai mikäli valmistus tapahtuu erillisenä, työn valmistajalle, toteaa Anttila (1996, 132).

Tuotteen ominaisuuksia on vaikea määritellä tarkasti ennen 3-D-vaihetta mutta on mahdollista valmistaa prototyyppi testausta varten. Prototyyppi valmistetaan kulloisenkin tarpeen mukaisesti ja sellaisessa muodossa, joka tukee prosessin vaihetta. Prototyyppejä luokitellaan tarkoituksensa mukaisesti ja usein käytettäviä prototyyppejä ovat kehittävä prototyyppi, kertakäyttö- ja konseptiprototyyppi. Kehittävää prototyyppiä voidaan muokata prosessin kuluessa, kun taas kertakäyttöprototyyppi voidaan heittää pois, kun sen avulla on selvitetty ja dokumentoitu tarpeellinen tieto tuotteen ominaisuuksista. On myös mahdollista valmistaa tuotetta muistuttava mallikappale, konseptiprototyyppi, josta kohderyhmä, asiakas tai muu tiimi saa käsityksen suunniteltavasta tuotteesta (Lawson, 2006; Lahti & Nuutinen 140). Pienestä tuotteesta on mahdollista valmistaa 1:1 prototyyppi. Vaatteen kaavojen kuosittelu tarkistetaan usein valmistamalla oikeaa kokoa oleva prototyyppi.

Digitaalinen 3D-mallinnus on mahdollinen eri kokoisista projekteista ja tekniikan kehittymisen myötä pystytään suunnitelma helposti näkemään kolmiulotteisena ja jopa liikkumaan vaikkapa suunnitellun rakennuksen sisällä tekemättä varsinaista prototyyppiä. Digitaalinen 3D-tekniikka on mahdollistanut erilaisten kohteiden ulkonaisten ominaisuuksien tarkastelun ennen valmistuksen aloittamista. Myös vaatteiden valinta on jo mahdollista digitaalisen mittauksen pohjalta. Tämän vuosituhannen alusta on ollut jo mahdollista vaatetta hankkiessa ottaa vartalon mittoja skannaamalla vartalo vartalonmittauskaapissa (Salo-Mattila K. , 2009, 177).

Pelkkä ulkoinen muoto tai visuaalisen näkemys tuotteesta ei aina riitä vaan tarvitaan myös konkreettinen tuntuma tuotteen käyttöominaisuuksista tai toimivuudesta. Vaikka edellä mainittu vartalonmittauskaappi on alun alkujaan vaikuttanut hyvältä ratkaisulta henkilölle parhaan mahdollisen vaateen löytämiseksi eri toimittajilta, on havaittu, että pelkän ulkoisen mittauksen perusteella valittu vaate ei useinkaan vastaa käyttäjän toivomia käyttöominaisuuksia esimerkiksi tunnun ja väljyyksien suhteen (Salo-Mattila K. , 2009, 177). Vaateen sovittaminen ennen sen hankkimista on monella tapaa tärkeä. Henkilö näkee, miltä vaate näyttää sekä miltä se tuntuu. Tuotetta valmistettaessa on tärkeää valmistaa prototyyppiä. Tällöin nähdään sekä visuaalinen ulkoasu että käytännöllinen puoli, eli kuinka tuote täyttää käyttövaatimukset. Testaus osoittaa mahdollisten muutosten tarpeen. Pieni, sarjatuotantoon menevä tuote testataan ilman muuta ennen tuotannon aloittamista mutta myös monista isoista kohteista on tärkeä tehdä jonkinlainen prototyyppi.

Suunnittelijalla on yleensä hyvä tuntuma käyttämäänsä materiaaliin ja moni suunnittelija pystyy myös toteuttamaan suunnittelemansa tuotteet. Monesti suunnittelija keskittyy kuitenkin suunnittelutyöhön, työstää ja kehittää ideaa ja jättää käytännön toteutuksen oman alansa ammattilaisille. Muotimaailmassa suunnittelijan työparina on usein mallimestari. Suunnittelijan piirrokset saattavat olla luonnosmaisia ja suunnitelmaa työstetään keskustellen yhdessä niin, että mallimestari saa käsityksen tavoitellusta ideasta. Mallimestari kaavoittaa ja kuosittelee suunnitelman haluttuun kokoon 1:4, 1:2 tai 1:1 (Salo-Mattila, 2014, 6).

Kuositellun kaavan avulla voidaan valmistaa kolmiulotteinen prototyyppi tai voidaan lähteä toteuttamaan suunniteltua vaatetta.

2.3 Avaruudellinen hahmottaminen vaatteiden valmistuksessa

Vaate on kolmedimensiainen tuote mutta valmistamiseen sisältyy erilaisia vaativia vaiheita, jolloin vaatetta käsitellään kaksidimensioisena kuten tuotteen suunnitelmat tai kaavoitus. Kuten Workman ym. (1999, 129) toteavat, on avaruudellinen hahmottaminen tärkeä ominaisuus vaatteiden valmistuksen parissa työskenteleville. Suunnittelija ja kaavoittaja työstävät mallia pääasiassa tasossa eli kaksidimensioisena ja pyrkivät kuosittelemalla tuottamaan halutun kolmiulotteisen muodon. Kun pohditaan, miten muotolaskoksin ja leikkaussaumoin voidaan saada aikaan haluttu muoto, tarvitaan avaruudellista visualisointia. Tavoitteena on istuvuus ja suunnitellun mallin mukaisuus (Salo-Mattila K. , 2009, 14).

2.3.1 Mallin suunnittelua

Tarvitaan paljon suunnittelua ja monia työvaiheita ennen kuin ideasta muovautuu valmis käyttövaate. Usein käsityötuotteen tai vaatteiden suunnittelija, valmistaja ja käyttäjä ovat yksi ja sama henkilö mutta mahdollisesti tuote valmistetaan asiakkaalle ja tuotteen suunnittelija ja valmistaja tekevät yhteistyötä. Suunnittelija käyttää omaa osaamistaan mutta joutuu työskentelemään erilaisten suunnittelua rajoittavien tekijöiden varassa saavuttaakseen halutun lopputuloksen. Tuotteen valmistaja puolestaan hyödyntää omaa osaamistaan ja pyrkii toteuttamaan tavoitellun mallin mahdollisimman tarkasti käyttäjän toiveiden mukaisesti. Suunnitteluun vaikuttaa myös suunnittelijan kokemusmaailma (Seitamaa-Hakkarainen P. , 2006, 187).

Yksi merkittävä vaatteiden suunnitteluun vaikuttava tekijä on muoti. Muodin suuntausten arvioiminen ja ennakoiminen on vaikeaa. Muoti vaikuttaa yksittäisen vaatteiden suunnitteluun ja on siis ulkoinen suunnittelurajoite. Lawsonin (2006, 10) mukaan muotisuunnittelua voidaan pitää erittäin hankalasti ennustet-

tavana, varsinkin jos vertaa esimerkiksi insinöörin suunnittelutyöhön, jonka tavoite on selkeä ja suunnittelu etenee suoraviivaisesti kohti tavoitetta. Vaatteen suunnittelussa on useita muuttujia, joita on vaikea suoraan määritellä ja suunnittelijan onkin ratkaistava ongelmat tilanteen mukaan. Prosessi etenee spiraalimaisesti kuten useat tutkijat ovat määritelleet, toteaa Anttila (1996, 90-98).

Suunnitteluprosessi on monivaiheinen. Aluksi määritetään ongelma. Suunnittelija analysoi tuotteen tarkoitusta ja käyttöä sekä työstää esiin tulevia ongelma-kohtia. Vaatteen suunnittelu on usein avoin ongelma, ill-defined problem (Seitamaa-Hakkarainen P. , 2000, 18). Suunnittelija tuo prosessiin myös oman näkemyksensä ja tulkintansa. Lawson (2006, 98) määrittelee ulkoisiin suunnittelurajoitteisiin suunnittelutehtävän ensisijainen tarkoituksen, valmistusmenetelmät, materiaalit, visuaalisen ilmeen, mittasuhteet sekä sen, mistä suunnitelma on saanut alkunsa. Vaatteen suunnittelun lähtökohtia ovat käyttötarpeen lisäksi vaatteen muoto, linjat, väljyydet, värit, materiaalit ja niiden yhdistäminen. On huomioitava myös elämäнкäsitykset, arvot ja asenteet toteaa Anttila (1996, 143).

Nämä suunnittelun rajoitteet, kuten myös käsityöntekijän omat ominaisuudet, vahvuudet ja tapa ajatella vaikuttavat prosessin kulkuun. Käsityötuotteiden suunnittelulle on ominaista, että suunnitelma ei ole vielä kiteytynyt lopulliseen muotoon, kun työtä lähdetään tekemään. Suunnittelija on usein myös tuotteen toteuttaja ja työstää suunnitelmaa työn edetessä toteaa Seitamaa-Hakkarainen (2000, 51).

Käsityötuotteen suunnitteluprosessissa suunnittelijan tai tekijän hankkima tietotaito vaikuttavatkin merkittävästi suunnittelu- ja valmistusprosessiin. Hiljainen tieto ohjaa materiaalivalinnoissa ja teknisissä ratkaisuissa. Harjaantuneet käsityön tekijät ja käsityötuotteiden suunnittelijat hyödyntävät tiedostamatonta tietoa. Sisäinen, tiedostamaton tieto yhdistyy materiaaleihin ja niiden käyttöön. Asiantuntija osoittaa hiljaista tietoa ympärillämme olevien materiaalien olemuksesta ja tuntemuksen siitä, kuinka materiaali muokkautuu tai käyttäytyy työstettäessä tai käytössä. Tätä voidaan kutsua käsityötiedoksi, informal knowledge. Toinen harjaantumisen avulla tiedostamatta kehittynyt sisäinen tieto, asiantunti-

javaisto, ohjaa tekemään valintoja ja ratkaisuja työskentelyprosessin eri vaiheissa. Joskus ratkaisujen syitä tai perusteluja on vaikea selittää, on vain tuntunut siltä, että tämä on oikea valinta. Intuitio eli impressionistic knowledge on ohjannut valinnan teossa. (Seitamaa-Hakkarainen P. , 2000, 12.)

2.3.2 Mallin visualisointia

Käsityötuote on konkreettinen mutta ennen kuin päästään valmistusvaiheeseen, vaaditaan mielikuvitusta ja abstraktia ajattelua. Tuotteen suunnittelu alkaa mielikuvissa ja suunnittelija visualisoi ideaa piirtämällä. Suunnittelija ei kuitenkaan yleensä tyydy piirtämään vain yhtä mieleensä tullutta versiota ideasta vaan kehittää ideaa edelleen luonnostelemalla useita versioita. Luonnosten avulla suunnittelija käy dialogia itsensä kanssa toteaa Seitamaa-Hakkarainen (Seitamaa-Hakkarainen P. , 2006, 188). Piirros auttaa prosessoimaan suunnitelmaa omassa mielessä mutta toimii myös kommunikointivälineenä asiakkaan tai tuotteen valmistajan eli käsityöläisen kanssa toteavat useat tutkijat (Anttila, 1996, 143; Lawson, 2006, 26-27).

Vaatteiden esittäminen pidempinä ja kapeampina kuin todellisuus, näyttää vaateen linjakkaana ja tämä on vaikuttanut myös muotinäytöksiin. Vaatteita esittelevät huippumallit ovat anorektisen laihoja. Salo-Mattila (2009, 21) toteaa, että äärimmäistä hoikkuutta on ihannoitu muotimaailmassa jo lähes sadan vuoden ajan.

Upeat, viimeistellyt muotipiirroksot eivät useinkaan ole suunnittelijan itsensä piirtämiä, toteaa Koskenurmi-Sivonen (2014). Christian Dior teki nopeita luonnoksia, jotka työstettiin kolmiulotteiseen muotoon hänen hyväksyttäväkseen. Taitava henkilökunta toimi suunnittelijan apuna. Dior antoi suunnitelmiensa kaavoituksen muotitalonsa teknisen johtajan, Marguerite Carrén tehtäväksi, joka puolestaan antoi Diorin vauhdikkaasti piirtämät impressionistiset luonnokset edelleen alaisten työstettäväksi. työhuoneissa tulkittiin näitä kaksiulotteisia piirroksia, valmistettiin kolmiulotteiset kaavat sekä toile eli vaateen proto. Oman

kertomuksensa mukaan Dior totesi itseltään puuttuvan kolmiulotteisuuden tajun, siteeraa Koskennurmi-Sivonen Dioria (Koskennurmi-Sivonen, 2014, 30-35).

Elsa Schiaparelli oli myös puhtaasti taiteellinen muodinluoja. Hänellä ei ollut ol-
lenkaan käsitystä vaateen valmistukseen liittyvistä seikoista tai termeistä. Hän
käytti puhetta suunnittelun apuvälineenä ja pyrki selittämään tarkoituksensa
avustajilleen. Nämä luonnostelivat hänen suunnitelmansa sekä toteuttivat ne
kolmiulotteisina vaatteina tai asusteina, toteaa Koskennurmi-Sivonen (2014, 38-
39).

Materiaalinen suunnittelu puolestaan oli Madeleine Vionnet'n tapa työstää mal-
lia. Hän teki aina kolmiulotteisen suunnitelman valmistamalla mallin $\frac{1}{2}$ koossa.
Näin muotoillen Schiaparelli loi sellaisia rakenteita, joita ei olisi kaksiulotteista
kaavanpiirtämistekniikkaa hyödyntäen osattu suunnitella. Emmanuel Ungaron
väitetään myös suunnittelevan kolmiulotteisesti. Hän suunnittelee 1:1 kokoon
mutta ei käytä mallinukkea vaan tekee suunnitelman suoraan mallin päälle.
(Koskennurmi-Sivonen, 2014, 40-42.)

Suomalaisista muotitaiteilijoista muun muassa Riitta Immonen piirsi suurpiirtei-
siä mallipiiirroksia. Mallipiiirroksesta leikkaaja valmisti "vaateluonnoksen", jota
muokattiin sovituksessa halutun mallin mukaiseksi. Sen sijaan toinen suomalai-
nen muotitaiteilija Kaisu Heikkilä oli erinomainen piirtäjä. Jotkut suunnittelijat
käyttävät keskustelua suunnitteluapuna, kuten suomalaista neulemuotia edus-
tava Ulla Berg. Lisäksi Berg valmistutti neuleen rakenteesta mallin sekä keskus-
teli aiempien töidensä linjoista, joita sitten mahdollisesti käytettiin asiakkaan
työhön muunnellen tai sellaisenaan. (Koskennurmi-Sivonen, 2014, 36-40.)

2.3.3 Kaavan käsittelyä

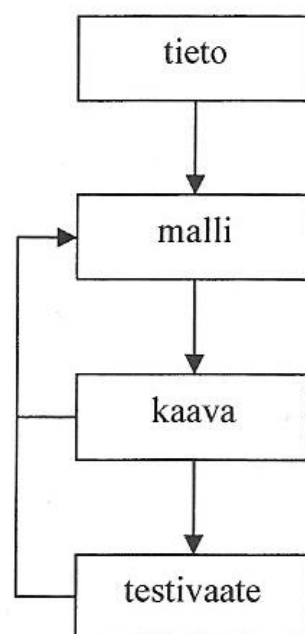
Vaateen malli toteutetaan kankaasta leikkaamalla. Vaate on kolmiulotteinen tuote ja kangas puolestaan on kaksiulotteinen materiaali. Vaateen osien leikkaamisen helpottamiseksi tarvitaan osista kaksiulotteinen kaava. Kaavan piirtämiseen valitaan tarkoitukseen sopiva kaavajärjestelmä – kaksidimensioinen, määrittelee Salo-Mattila (2009, 15). Myös kolmedimensioista tekniikkaa käyttävät suunnittelijat, tai heidän kaavoittajansa, purkavat muotoillun luomuksen ja käyttävät muotoilua kaksiulotteisena kaavana tai vaihtoehtoisesti piirtävät leikkaakaavan kappaleiden leikkaamista varten.

Taso 1	Taso 2	Taso 3	Taso 4	Taso 5	Ominaisuudet
Standardi- mitoitettu peruskaava piirtäen	Tarkistus henkilö- kohtaisiin mittoihin	Suhteutta- minen mallin väljyyteen	Kuosittelu	Sovitukseen perustuvat korjaukset	Luotettava väljille vaatteille
	Henkilö- kohtainen peruskaava piirtäen	Suhteutta- minen mallin väljyyteen	Kuosittelu	Sovitukseen perustuvat korjaukset	Luotettava eri vartalo-tyyppi- en huomioon ottamiseksi
		Henkilö- kohtainen peruskaava piirtäen mal- lin väljyy- teen	Kuosittelu	Sovitukseen perustuvat korjaukset	Vaatii enem- män harjaan- nusta kuin erillinen suh- teuttaminen
Valmis- kaavan valinta	Tarkistus henkilö- kohtaisiin mittoihin		Mallin muutoksia kuositellen	Sovitukseen perustuvat korjaukset	Voi olla tehokas, jos valmiskaavan malli hyväk- syttävissä lähes sellaise- naan
	Henkilö- kohtainen peruskaava muotoillen	Suhteut- taminen mallin väljyyteen	Kuosittelu	Sovitukseen perustuvat tarkistukset	Hyvä vartalon erityispiirtei- den hallinnas- sa; vaatii har- jaannusta
			Kuosittelu muotoillen	Sovitukseen perustuvat tarkistukset	Vartalon ja materiaalin yhdistelmän hallinta hyvä
			Kuosittelun kaavan re- konstruointi	Sovitukseen perustuvat tarkistukset	Analyysi- menetelmä

Kuvio 3. Vaateen kaavoitusprosessin vertailu aloitustason perusteella, Salo- Mattila (2009, 16)

Kaavoitus pohjautuu henkilön muotoja jäljittelevään peruskaavaan (Salo-Mattila K. , 2009, 90-95). Kaavajärjestelmissä käytetään erilaisia henkilön vartalon mitauksia. Halutun mallin mukaisia vaatteita saadaan peruskaavoista kuosittelemalla. Oheisen taulukon (Kuvio 3.) sarakkeisiin on eritelty vaatteen kaavoitusprosessin vaiheita aloitustason perusteella. Kuten taulukosta voi havaita, päästään vaatteen istuvuudessa parempiin tuloksiin henkilökohtaisiin mittoihin perustuvia kaavoja käyttäen. Mikäli valitaan valmiskaava, käytetään henkilön mittoista vain muutamia tunnusmittoja, joiden perusteella kaava valitaan. Muu kaavan istuvuus joudutaan tarkistamaan henkilölle sopivaksi, kuten myös malliin mahdollisesti tarvittavat muutokset. Mallin muutoksia tehdään tasolla 4. kuositellen kaavaa tarpeen mukaan. Kaavasovituksessa tarkistetaan mallin vastavuus ja kaavan istuvuus.

Kolmiulotteisen vaatteen kaavoitus paperilla kaksiulotteisena on haastava tehtävä. Kaavoittaja kuvittelee mielessään vaatteen kolmiulotteisena siirrellen saumoja ja pohtien muotolaskosten vaikutusta vaatteen muotoon. Nämä yksityiskohdat kaavoittaja siirtää paperille muokaten kaavan haluttuun muotoon (Workman;Caldwell;& Kallal, 1999, 130). Vaikka kuositeluperiaatteita ja ohjeita on runsaasti, joudutaan kaksiulotteista kaavanpiirtämisjärjestelmää käytettäessä työskentelemään abstraktilla tasolla (Salo-Mattila K. , 2009, 90-95).



Kuvio 4. Kaavasuunnittelun prosessi
Salo-Mattilan mukaan (2009, 15)

Alun suuntaa antavan suunnitelmaluonnoksen jälkeen valmistetaan kaavat oikeassa koossa 1:1 tai mahdollisesti käytetään suunnitteluvaiheessa pienoiskoon kaavoja 1:4 tai 1:2. Mallin kehittelyä jatketaan usein valmistamalla protovaate (Koskennurmi-Sivonen, 2014, 34). Protovaatteen sovituksessa pystytään tekemään tarvittavia muutoksia ja mikäli on tarpeellista, tehdään kuositeltuun kaavaan muutoksia (Kuvio 4.). Kun kaava vastaa mallia, voidaan jatkaa seuraavaan vaiheeseen. Näin kaksiulotteinen suunnitteluvaihe etenee vaiheittain kolmiulotteiseksi vaatteeksi joko kolmiulotteisten kaavojen tai vaatteen muotoilun avulla.

Kaavasuunnittelu voidaan toteuttaa myös aloittaen tasolta 4 (Kuvio 3.) Tällöin kaavasuunnittelu on kolmiulotteista. Muotoilun tulokset puretaan ja siirretään kaksiulotteiseen viimeistelyyn leikkuukaavaan, jota käytetään kankaan leikkaamiseen. Kankaan ominaisuudet ja käyttäytyminen vaatteessa ovat olennaisia vaatteen valmistuksessa ja jotkut muotitaitelijat suunnittelevat kolmiulotteisesti testaamalla materiaalia ja kokeilemalla kankaan ominaisuuksia toteuttamalla mallin osittain tai esimerkiksi pienoiskoossa (Koskennurmi-Sivonen, 2014, 38-40).

2.3.4 Vaatteen valmistuksen työvaiheita avaruudellisen hahmottamisen näkökulmasta

Vaatteen suunnittelu- ja valmistus sisältää paljon eri työvaiheita, vaikka prosessissa edettäisiin kaavoituksen osalta yksinkertaista reittiä käyttäen valmiskavaa, joka on valittu henkilön tunnusmittojen mukaan (Kuvio 3.). Vaatteen valmistaja toimii työvaiheissa myös avaruudellisesti eri tasoilla (Taulukko 1.). Samanaikaisesti työvaihetta prosessoidaan mielikuvissa, tasossa ja kolmiulotteisesti. Taulukossa 1. on havainnollistettu tätä avaruudellista prosessointia suunnittelun ja valmistuksen vaiheissa. Taulukon laadinnassa on ajateltu vastaalkajan tai harrastajan suorittamaa kokonaisen käsityön prosessia, jossa suunnittelija myös toteuttaa kaikki prosessin työvaiheet (Pöllänen & Kröger, 2006, 87-88). Vaatteen kaava valitaan valmiskaavoista oman suunnittelun pohjalta ja

muokataan tarvittaessa omaa mallia vastaavaksi. Usein uuden vaateen valmistus aloitetaan ideoimalla mallia (Pöllänen & Kröger, 2006, 87) mutta järjestys voi myös jonkin verran vaihdella. Tämän taulukon ensimmäisenä työvaiheena on mittojen ottaminen, koska oletetaan, että aloittelijalle tai harrastajalle opetetaan ensin yleisiä vaateen suunnittelua, kaavoitusta ja valmistusta koskevia asioita. Kaavojen kokomerkinnot tulevat tutuiksi, kun harjoitellaan mittojen ottamista ja tutkitaan mittataulukkoja.

Taulukko 1. Avaruudellinen hahmottaminen vaateen suunnittelu- ja valmistusprosessissa

Avaruudellinen hahmottaminen Prosessin eteneminen	2D	3D	muu prosessointi
mittojen ottaminen		ulottuvuuksien huomioiminen	
mallin suunnittelu	piirretty mallikuva	tavoitemalli	mielikuva vaatteesta
kaavan valinta	tasokaava		mallikuvan vertaaminen kaavaan
kaavan piirtäminen	tasokaava		lisätään saumanvarat
kaavasovitus		tavoitemalliin vertaaminen	mielikuva kaavasta vaatteena, mielikuva tavoitemallista
kankaan valinta	tasona oleva kangas		mielikuva kankaasta mallin mukaisena vaatteena
kankaan leikkaaminen	tasokaavalla tasona olevasta kankaasta		
ompelujärjestyksen suunnittelu			kappaleiden yhdistämisen suunnittelu mielikuvissa, looginen etenemisjärjestys
ompelu	tasona olevat palat	kootaan kolmiulotteiseksi vaatteeksi	
sovittaminen		sovitusvaiheessa olevan vaateen tarkastelu päällä, mallin hahmottaminen	mielikuva sovitusvaiheessa olevasta vaatteesta valmiina, sovitusmuutosten tarve
sovitusmuutokset	muutosten siirtäminen kappaleisiin	muutosten merkitseminen sovittaessa	
viimeistely			visuaalinen tarkastelu: siilityksen tarve, langanpätkien poistaminen
arviointi		visuaalinen tarkastelu: vastaako toteutus suunnitelmaa	

Muiden taulukkoon koottujen työvaiheiden kohdalla tapahtuu myös yksilöllistä etenemistä vaatteiden valmistajan yksilöllisen prosessin kulun mukaan. Avaruudellinen hahmottaminen työvaiheiden aikana on tärkeä osa reflektointia ja tukee tavoitteeseen pääsyä. Moni työvaihe vaatii prosessoimaan samanaikaisesti monella tasolla. Vaikka malli suunnitellaan piirtämällä tasossa, pohditaan mallia ajatuksissa abstraktina mielikuvana sekä pyritään hahmottamaan suunniteltu vaate mielikuvissa kolmiulotteiseksi kääntelemällä kuvaa visuaalisesti mielessä (Workman;Caldwell;& Kallal, 1999, 129).

Suunniteltu malli ohjaa valmistuksen vaiheissa reflektointia ja arviointia. Kaavan sovittaminen on tarpeellinen toimenpide, jos kaavaa ei ole piirretty henkilökoh- taisten mittojen mukaan vaan valinta on tehty joidenkin tunnusmittojen mukaan. Kaavasovituksessa arvioidaan kaavan ja suunnitellun mallin vastaavuutta, poh- ditaan väljyyksiä, leikkauksia ja pituusmittoja. Myös yksityiskohtia pohditaan se- kä niiden vaikutuksia kokonaisuuteen. Sovituksen jälkeen kaavaan tehdään tar- peelliset muutokset.

Kankaan valinta vaatii myös prosessointia mielikuvissa. Pitää pohtia, miltä kan- gas näyttäisi vaatteena mutta myös miltä kangas näyttäisi vaatteena itsellä yllä, omat mittasuhteet huomioiden (Workman;Caldwell;& Kallal, 1999, 129). Kan- kaan leikkaaminen suoritetaan tasossa tasokaavoja käyttäen. Ompelujärjestys- tä suunnitellessa täytyy pohtia kappaleiden kokoamista ja hahmottaa keske- nään yhdistettävät saumat (Khoza & Workman, 2009, 64). Avaruudellinen hah- mottaminen on vahvasti mukana myös kappaleiden yhdistämisvaiheessa.

Sovitusvaiheessa analysoidaan mallin toteutumista, ovatko suunnitelman mu- kaiset väljyydet, leikkaussaumat ja yksityiskohdat sellaisia kuin on haluttu. Etäi- syyksien, suuntien ja syvyysuhteiden hahmottaminen auttaa näkemään linjat ja yksityiskohdat oikein, vaikka tarkastelu suoritetaan peilin kautta (Salo-Mattila, 2014, 3). Sovituksessa merkitään halutut muutokset neulaamalla, siirretään muutokset ommeltuun vaatteeseen piirtäen ja toteutetaan halutut muutokset ompelemalla.

2.3.5 Suunnittelutehtävän onnistuminen

Vaatteen valmistuksessa arvioidaan ja reflektoidaan onnistumista jo työskenteilyn aikana. Vaatteen valmistus onkin kaiken kaikkiaan jatkuva ongelmanratkaisuprosessi (Pöllänen & Kröger, 2006, 88). Myös lopputulosta, eli valmista vaatetta arvioidaan pitkän suunnittelu- ja valmistusprosessin lopuksi. Laatumääritelmiä on vaikea systematisoida, silloin kun kyseessä on tuote, jota arvioidaan ominaisuuksiensa perusteella subjektiivisesti. Vaikka käytössä olisi laatueroasteikko, eivät laatua määrittelevät faktorit asetu millekään mitta-asteikolle. Mittausta ei voida suorittaa, jos faktoreita ei voi asettaa samalle mitta-asteikolle (Lawson, 2006, 73-81).

Erilaisten suunnittelutöiden arvioinnissa on mahdollista käyttää sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista arviointia, toteaa Lawson (2006). Eri kriteerit eivät kuitenkaan ole tällaisissa suunnittelutöissä saman arvoisia, eikä niitä voi siten verrata samalla asteikolla. Vaikeutena onkin saada laadittua vertailukelpoinen arviointiasteikko, jossa näitä erilaisia onnistumisen kriteerejä voitaisiin tasapuolisesti vertailla. Jossain tapauksessa onnistumisen pystyy hyvin mittaamaan, kun toisessa tapauksessa arviointi on hyvinkin subjektiivinen. Mitä vähemmän laatua määrittäviä faktoreita on ollut käytössä, sitä helpompi on tehdä vertailua onnistumisesta. Joskus ei ole tarkoituksenmukaista edes yrittää tehdä vertailua monien erilaisten faktoreiden välillä. (Lawson, 2006, 64.)

Vaatteen valmistuksen onnistuminen määritellään yleensä käyttäjän tuntemusten mukaan. Suunnittelun ja valmistuksen onnistumista ei voi mitata millään mittarilla. Vaatteen tuntu, visuaalinen ulkonäkö ja miellyttävyys ovat enimmäkseen subjektiivisia kokemuksia, joita ei voi mitata numeraalisesti. Vaatteessa on kuitenkin myös onnistumisen kannalta kohteita, joita voi mitata. Jos pohditaan suunnittelutehtävän onnistumista, on mahdollista verrata valmista vaatetta alkuperäiseen suunnitelmaan. Muita onnistumisesta kertovia kohteita vaatteessa ovat muun muassa väljyys tai pituus ja kuinka ne vastaavat tavoiteltua väljyyttä tai pituutta. Yksi tärkeä onnistumisen arviointiperuste on vaatteen istuvuus. Vaatteen istuvuuden onnistuminen kertoo koko suunnittelu- ja valmistusprosessin onnistumisesta. Salo-Mattilan (2009, 14) mukaan vaatteen hyvän istuvuu-

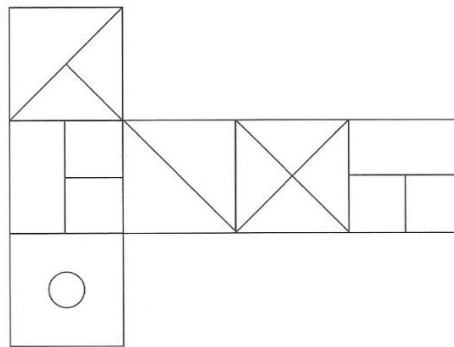
den määrittely on kuitenkin vaikeaa, koska eri muotisuuntausten ja henkilön omien tyyli- ja väljyysmieltymysten laajuus ja vaihtelu vaikuttavat arviointiperusteisiin (Salo-Mattila K. , 2009, 14).

Vaatteen arvioinnissa ei kuitenkaan ole itsestään selvää, että työ olisi jotenkin epäonnistunut, vaikka valmistunut vaate ei vastaisikaan alkuperäistä mallia. Kuten aiemmin todettiin, on käsityönä valmistetun vaatteiden suunnittelu- ja valmistusprosessi tyypillisesti iteratiivinen ja spiraalimainen (Anttila, 1996, 111). Eri työvaiheissa tehdään arviointia ja kokeiluja, jotka vaikuttavat usein myös valmistettavaan vaatteeseen. Mikäli muutokset ovat olleet välttämättömiä onnistumisen kannalta, täytyy arvioinnissa todeta, että suunnittelu on onnistunut, koska prosessin aikana on onnistuttu tekemään oikeaan suuntaan johtaneita valintoja.

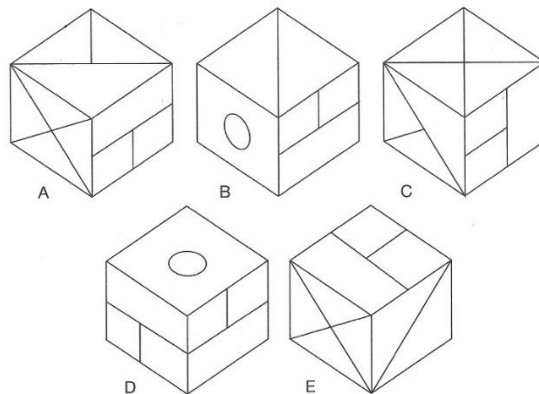
2.4 Avaruudellisten suhteiden hahmottamisesta

Avaruudellisten suhteiden hahmottamista voidaan mitata erilaisin tehtävin, jotka sisältävät yksinkertaisten tai monimutkaisempien kohteiden havainnointia, muotojen tunnistamista, tasokappaleiden rotaatiota tai kolmiulotteisten kappaleiden rotaatiota (Gardner, 1993, 170-171). Nämä tämäntyyppiset testit kuuluvat osana psykologisiin testeihin, joita on suoritettu jo yli sadan vuoden ajan. Termi 'intelligence quotient' otettiin käyttöön 1900-luvun alussa Yhdysvalloissa (Carter, 2011, 104). Intelligence quotient eli IQ, suomeksi älykkyydosamäärä eli ÄO, on vakiinnuttanut asemansa erilaisten psykologisten ominaisuuksien mittaamisessa. Testejä käytetään paljon esimerkiksi työhön soveltuvuuden testaamisessa. Älykkyydosamäärän luku muodostuu, kun testitulokset jaetaan henkilön iällä ja kerrotaan sadalla. Tämäntyyppisen älykkyyden katsotaan kehittyvän lapsella kolmeentoista ikävuoteen mennessä, jonka jälkeen kehitys hidastuu (Carter, 2011, 104-105). Nuoren ajattelun kehittyminen konkreettisen ajattelun vaiheesta muodolliseen vaiheeseen antaa mahdollisuuden käsittää avaruudellisia suhteita, kuten myös geometrisia ja tieteellisiä järjestelmiä (Gardner, 1993, 179-180).

Älykkyydosamäärää testataan tehtävillä, jotka koostuvat erilaisista sanallisista, numeerisista sekä kuvioita sisältävistä tehtävistä ja ne on tarkkaan standardoitu suurilla ihmisjoukoilla tehtyjen tutkimusten pohjalta (Carter, 2011, 103). Kolmiulotteisen kappaleen avatun tasossa olevan kaavan kokoaminen mielessä vaatii kykyä kuvitella kappale koottuna kolmiulotteiseksi eli avaruudellista visualisointia (Kuvio 5.). Testit ovat arvostettuja ja monet haluavat selvittää oman älykkyydosamääränsä myös yksityisesti.



When the above is folded to form a cube, which is the only one of the following that can be produced?



Answer

Kuvio 5. Avaruudellista visualisointia mittaava tehtävä, Carter (2011, 137)

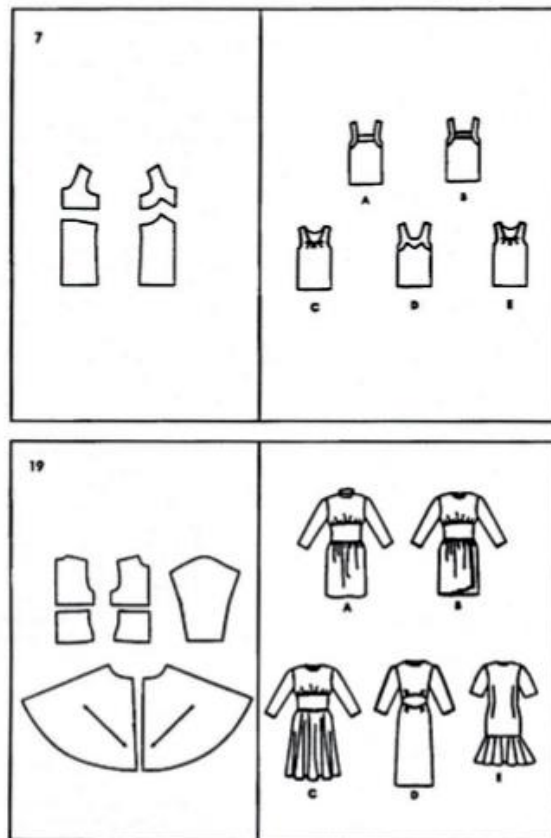
Suuri osa älykkyydestä on sellaista, että sitä ei pystytä mittaamaan tai testaamaan. Kun aiemmat tutkimukset olivat selvittäneet henkilön älykkyydosamäärää pelkästään testeillä, jotka tehdään kynällä ja paperilla, toi Gardner (1993, 16) sen rinnalle näkemys, joka arvostaa myös taitoja, jotka ovat olemassa mutta

joita ei pystytä mittaamalla arvioimaan. Näiden tutkimusten lähtökohtana oli kriittikki älykkyyssosamäärän mittaamisen yksipuolisuudesta. Gardnein mukaan ÄO-testit keskittyivät mittaamaan ihmisen älykkyyttä vain tietyiltä osin, mutta nämä testatut osa-alueet eivät hänen mielestään kuvastaneet henkilön koko älyllistä kapasiteettia. Hahmotuskyky on ominaisuus, erityinen taito, jonka Gardner (1993, 174-178) on määritellyt yhdeksi inhimillisen älykkyyden lahjakkuustekijäksi. Gardnerin vuonna 1983 julkaiseman älykkyysteorian jälkeen aiheen tutkimus on monipuolistunut.

Vaatteiden suunnittelijat, kaavoittajat ja sekä muut vaatteiden valmistuksessa mukana olevat kohtaavat päivittäisessä työssään vaihteita, joissa tarvitaan hahmotuskykyä ja tekevät erilaisia ratkaisuja nopeassakin tahdissa ja usein ratkaisut tehdään jonkin pienen mielikuvissa häivähtävän mielikuvan pohjalta. Suunnittelijat tekevät yhteistyötä muiden prosessin osapuolten kanssa joko taiteellisessa ryhmässä kehittämällä ideoita yhdessä muiden suunnittelijoiden kanssa tai työskennellen osana tuotantotiimiä (Workman;Caldwell;& Kallal, 1999, 129). Suunnittelu voi olla myös osa yhden henkilön tuotteen valmistusprosessia. Yksin tai ryhmässä työskentelevä suunnittelija pallottelee ideaa ja työstää kohti tavoitetta. Mielellä prosessoidaan isoja kokonaisuuksia. Ammatissa työskentelevä on harjoittelun myötä kehittynyt taidoissa, mutta lahjakkuustekijät ovat usein perustana, jonka päälle taitojärjestelmä on rakentunut.

Kiinnostus avaruudellisesta hahmottamisesta vaatteiden suunnittelun ja valmistuksen prosesseissa on lisääntynyt. Workman ym. (1999) laativat avaruudellista hahmottamista kaavoituksen näkökulmasta mittaavan testin The Apparel Spatial Visualization Test, ASVT. Testi sisälsi tehtäviä, joissa oli yhden vaatteiden kaavat vasemmassa laatikossa ja oikeassa laatikossa vaihtoehtoina viisi erilaista vaatteiden mallia edestä kuvattuna (Kuvio 6.). Erilaisia kaavoja testissä oli 20. Testin avulla mitattiin avaruudellista visualisointia, eli kykyä kuvitella tasossa esitetyt palat koottuna kolmiulotteiseksi kappaleeksi mielessä. Testissä piti valita ne 2D-kappaleet, joista muotoutuu tavoiteltu vaate 3D-muodossa (Workman;Caldwell;& Kallal, 1999, 130-132)

Kaavasuunnitteluprosessin vaiheista kuositelu vaatii erilaista mielessä kuvittelua. Kuositellessa täytyy kuvitella mielessä kaavan muotoa ja millä kaavoitus-teknisillä ratkaisuilla tähän päästään. Työstettävänä ovat muun muassa saumat ja muotolaskokset. Kun pohditaan muotolaskoksia eri asennoissa tai kuinka saumojen siirtäminen tai kääntäminen vaikuttaa vaatteen linjoihin, suoritetaan mentaalista rotaatiota eli käsitellään mielessä avaruudellisia suhteita. (Workman;Caldwell;& Kallal, 1999, 130).



Kuvio 6. Esimerkki Apparel Visualization Testistä, ASVT, Workman, Caldwell & Kallal (1999, 131)

Kolmiulotteista mallia tarkasteltaessa ja analysoitaessa käytetään mielikuvissa avaruudellista orientaatiota (Workman;Caldwell;& Kallal, 1999, 130). Tämä kyky auttaa hahmottamaan etäisyyksiä, suuntia ja syvyyssuhteita. Muotoilussa ja sovituksessa työstetään vaatteiden väljyyksiä, leikkaussaumojen ja muita yksityiskohtia kolmiulotteisessa muodossa ja usein myös peilikuvan välityksellä.

3 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tutkimustehtävänä on kuvata vaateen valmistusprosessin kaksi- ja kolmedimensioisia vaiheita sekä analysoida avaruudellisen hahmottamisen tarvetta vaateen valmistusprosessin aikana. Vaateen valmistus sisältää 2D- ja 3D-vaiheita ja prosessin kuluessa joutuu siirtymään tasolta toiselle sekä käyttämään mielen prosesseja. Monet työvaiheet vaativat kykyä kuvitella vaate mielessä eri tavoin, ilman konkreettista mallia. Vaateen valmistuksen eri vaiheissa tarvitaan avaruudellista hahmotuskykyä, toteavat Workman ym. (Workman;Caldwell;& Kallal, 1999, 130). Vaateen malli visualisoidaan usein piirtämällä mallikuva mielikuvan mukaan. Kaavaa piirtäessä joudutaan rakentamaan kolmiulotteinen vaate kaksiulotteisena, koska leikattava materiaali eli kangas on myös tasona. Tasokaavaan piirretään muotoa antavia yksityiskohtia. On kaavoittajan taidon ja hahmotuskyvyn ansiota, että lopullinen muoto vastaa haluttua mallia. Vaikka mallin suunnittelu ja kaavan valinta toteutetaan tasona, lopputulos eli vaate on sen sijaan kolmiulotteinen.

Vaateen suunnittelijan, kaavoittajan ja valmistajan työtä helpottaa luontainen kyky nähdä ulottuvuuksien suhteita mielessä sekä kyky kuvitella mielessä malliin tai kaavaan suunniteltujen muutosten vaikutus valmiiseen vaatteeseen. Gardnerin (1993) vuonna 1983 julkaiseman teorian mukaan avaruudellinen hahmottaminen on yksi inhimillisen älykkyyden seitsemästä lahjakkuustekijästä. Inhimilliset lahjakkuustekijät jakautuvat eri henkilöille eri tavoin ja onkin kiinnostavaa, kuinka paljon avaruudellisuuden hahmotuksen lahjakkuutta on eri ihmisillä. Oletettavasti luontaiset lahjakkuustekijät jakautuvat väestössä satunnaisesti, kuten myös tavallisessa koulun ryhmässä. Tähän tutkimukseen valittiin perusopetuksen seitsemäsluokkalaisten käsityöryhmä, koska lahjakkuustekijöiden esiintymä koulun ryhmässä vastaa todennäköisesti lahjakkuustekijöiden esiintymää väestössä. Tämän ikäiset eivät myöskään ole ehtineet harjoitella kaavoitusta, joten kaavojen valinta tapahtuu luontaisten ajattelumallien perusteella. Tämän tutkimuksen tavoitteena on saada tietoa avaruudellisten suhteiden hahmottamisen esiintyvyydestä vaateen valmistusprosessissa. Lisäksi pyritään selvittämään oppilaiden avaruudellista hahmottamiskykyä.

Tutkimuskysymykset

1. Mitä 2D- ja 3D-vaiheita seitsemäsluokkalaisten oppilaan yläosan vaateen valmistusprosessi sisältää?
2. Mikä yhteys on seitsemäsluokkalaisten oppilaan avaruudellisella hahmotamisella ja kaavojen valinnalla?
3. Millä tavoin seitsemäsluokkalaisten oppilaan kyky hahmottaa avaruudellisia suhteita näkyy vaateen suunnittelu- ja valmistusprosessissa?

Tutkimus jakautuu kolmeen vaiheeseen. Ensimmäisenä on empiirinen tutkimusvaihe, joka sisältää oppilaiden työskentelyn seuranta. Vaateen valmistusprosessin havainnoinnin aikana on tarkoitus selvittää prosessin kulku sekä hankkia taustatietoa oppilaiden tasosta kirjallisen testin laatimista varten. Oppilaiden työskentelyn seuraaminen tarjoaa myös hyvän mahdollisuuden tarkkailla oppilaan avaruudellista hahmotuskykyä käytännössä. Toisessa vaiheessa suoritetaan kirjallinen osuus, joka sisältää avaruudellista hahmottamista mittaavan kuutiotestin sekä vaatemallin ja kaavojen yhdistämistestin. Kolmannessa vaiheessa, ompelujakson lopuksi, oppilaat täyttävät itsearviointilomakkeen, jossa kysytään oppilaan tyytyväisyyttä mallin onnistumisen suhteen sekä mahdollisia vaikeuksia suunnittelussa ja kaavan valinnassa. Tutkimuskysymyksiin pyritään saamaan vastaus eri menetelmiä yhdistämällä. Saatuja tuloksia analysoidaan ja tulosten pohjalta tulkitaan avaruudellisten suhteiden esiintyvyyttä vaateen suunnittelu- ja valmistusprosessissa.

4 Tutkimusstrategia ja tutkimusasetelma

Kiinnostus tähän tutkimusaiheeseen nousi ajankohtaisten kaavoituksen prosessien tutkimusten myötä. Tutkimuksen avulla haluttiin selvittää avaruudellista hahmottamista vaatteiden suunnittelu- ja valmistusprosessissa. Tähän tutkimukseen valittiin laadullinen tutkimusstrategia, ja aineiston käsittelyssä hyödynnettiin laadullisia sekä määrällisiä aineiston analysoinnin menetelmiä. Aineisto koottiin kolmella eri menetelmällä ja aineiston avulla haettiin vastauksia esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Tapaustutkimus päätettiin toteuttaa perusopetuksen vaatteiden ompelujaksolla, seitsemäsluokkalaisten ryhmässä.

4.1 Avaruudellinen hahmottaminen oppilastyössä

Vaatteen suunnittelu- ja valmistus on monivaiheinen ja monitasoinen prosessi. Prosessin kuluessa työestetään ajatuksia ja materiaalia 2D- ja 3D-tasoilla. Avaruudellisten suhteiden havaitseminen on merkityksellinen niin käytännön elämässä kuin ammatillisesti monilla elämän osa-alueilla. Erityisesti avaruudellisten suhteiden, suunnan ja mittasuhteiden ymmärtäminen sekä kyky kuvitella muoto ja elementit mielessä ovat tärkeitä ominaisuuksia vaatteiden suunnittelun ja valmistuksen eri vaiheissa (Workman;Caldwell;& Kallal, 1999, 129). Vaikka avaruudellista hahmottamista on tutkittu paljon ja testejä eri osa-alueiden mittaamiseen on runsaasti saatavilla, ei testejä vaatteiden valmistusprosessien yhteyksistä avaruudellisuuden hahmottamiseen juurikaan ole. Workman ym. (1999, 130-131) kehittivät vaatteiden valmistusprosessin kannalta olennaisia tekijöitä mittaavan ASTV testin, Apparel Spatial Visualization Test, jota käytettiin mittaamaan vaatetusalan opiskelijoiden hahmotuskykyä.

Koulussa käsityötunneilla valmistettava vaate tarjoaa nuorelle mahdollisuuden haastaa itsensä suunnittelemaan ja toteuttamaan suunnitelmansa. Nuori vaatteiden valmistaja tarvitsee hahmotuskykyä prosessin eri vaiheissa. Voidaan olettaa, että jos oppilaalla on hyvä hahmotuskyky, hän onnistuu suunnittelemaan ja toteuttamaan vaatteiden helpommin kuin jos oppilaalla on hahmotusvaikeuksia.

Tutkimukseen osallistui yksi yläkoulun seitsemäsluokkalaisten tekstiilikäsityöryhmä, 16 oppilasta. Ryhmän ohjelmassa oli vaatteiden valmistusjakso keväällä 2015, jolloin tutkimus suoritettiin. Opetukseen sisältyi yläosan vaatteiden valmistus eri vaiheineen. Kohderyhmäksi valittiin seitsemäsluokkalaisten, koska koulun käsityöryhmässä on erilaisia oppilaita. Ryhmän koostumus on heterogeeninen ja voidaan olettaa, että ryhmän oppilaissa on myös erilainen edustus lahjakkuustekijöitä. Valinnaisen ryhmän lahjakkuustekijöiden jakautuminen olisi ollut todennäköisesti erilainen, koska oppiaineen valinta olisi tehty oman kiinnostuksen mukaan ja kiinnostus käsityöhön puolestaan kertoo tietämyksellisestä lahjakkuudesta.

Tutkimuksen avulla haluttiin lisätä tietoa oppilaiden tiedon käsittelyn prosessoinnista vaatteiden suunnittelun ja valmistuksen aikana. Hahmottamista tarvittiin vaatteiden suunnittelussa, kaavojen valinnassa sekä mallia työstettäessä. Aluksi oppilaan piti pystyä kuvittelevaan oma suunnitelma ja osata valita kaava, jolla voisi toteuttaa oman suunnitelmansa. Vaikka kaavana käytettiin valmiskaavoja, oli oppilaan huomioitava mallin väljyydet ja kankaan ominaisuudet. Vaatetta kootessa oli otettava huomioon, miltä vaatteiden muoto ja yksityiskohdat näyttävät ja vastaako vaate tässä vaiheessa tavoiteltua mallia.

Tutkimuksessa käytettiin avaruudellisen hahmotuskyvyn selvittämiseen tähän tutkimukseen laadittua vaatteiden mallin ja kaavojen yhdistämistä ja vertailutestinä perinteistä kuutiotestiä. Molemmista testeistä oppilaan tehtävänä oli kuvitella tasokaavan ja kuvassa olevan kolmiulotteisen kappaleen yhteys. Vaatteiden kaavojen merkitystä oppilaalle voidaan oletettavasti pitää saman arvoisena kuin minkä tahansa muun avatun kappaleen kaavan, koska tämän ikäisillä nuorilla ei ole aiempaa kokemusta, ainakaan merkittävässä määrin, kaavoituksesta tai vaatteiden ompelusta. Empiirisen osuuden materiaalin avulla saatiin laadittua oppilaiden tasolle sopiva testi. Testitulosta täydensi oppilaan oma arvio onnistumisesta sekä työskentelyvaiheista.

4.2 Monimenetelmäinen tapaustutkimus

Tähän tutkimukseen valittiin monimenetelmäinen tutkimusstrategia. Tapaustutkimuksella pyrittiin saamaan tietoa avaruudellisesta hahmottamisesta vaateen valmistusprosessin aikana. Haluttaessa selvittää syitä jonkin ilmiön taustalla, etsitään usein vastauksia kysymyksiin, kuinka ja miksi. Tällöin voidaan valita tutkimusmetodiksi tapaustutkimus (Saarela-Kinnunen & Eskola, 2007, 186). Tapaustutkimukseen voidaan valita pieni joukko tutkittavia, jotka eivät näin ollen edusta isompaa joukkoa. Tällöin tutkimuksen pohjalta ei ole mahdollista tehdä yleistyksiä, mutta tutkimuksen kohteena olevat toimijat ja heidän tapansa ajatella tai käsitellä tutkittavaa ilmiötä ovat tärkeitä, mikä on tutkimuksen kannalta olennaista (Hakala, 2007, 19). Syyn ja seurauksen ilmenemisen toteaminen onnistuu selkeämmin tilastollisin, määrällisin menetelmin ja näitä menetelmiä voi käyttää, vaikka otoskoko olisikin pieni. Eli pienelläkin tutkittujen määrällä voidaan saada suuntaa antava tulos (Metsämuuronen, 2007, 213 - 215).

Tapaustutkimuksessa voidaan käyttää erilaisia tiedonkeruun ja analyysin tapoja ja niiden aineisto muodostuukin näin ollen usein monesta erilaisesta osiosta (Saarela-Kinnunen & Eskola, 2007, 185). Tapauksen kannalta kerätty aineisto muodostaa tärkeän kokonaisuuden, joka hahmottaa tapauksen tai ilmiön ominaispiirteitä. Tämänäyttöinen mixed methods -tutkimusote toimii hyvin ihmisten ajattelua ja toimintaa tutkittaessa.

Tilastollista testaamista pystytään hyödyntämään, vaikka aineistossa eivät toteutuisi kaikki oletukset, kuten perinteisessä kvantitatiivisessa tutkimusaineistossa (Metsämuuronen, 2007, 215). Tämän aineiston havainnot ovat toisistaan riippumattomia, satunnaisesti valikoituneita sekä normaalisti jakautuneesta populaatiosta.

Empiirinen osuus oli tutkimuksen kannalta usealla tapaa tärkeä. Havainnoimalla oli mahdollisuus selvittää, mitä vaiheita seitsemäsluokkalaisen oppilaan vaateen valmistusprosessi sisältää. Lisäksi tutkimuksen kiinnostuksen kohteena olivat yksittäisen oppilaan prosessin aikana käyttämät työvaiheet. Tutkimuksen

ensimmäisen vaiheen aikana tutustuttiin oppilaisiin ja heidän kouluarkeensa. Tämä mahdollisti myös matematiikan oppisisältöihin tutustumisen. Ryhmään tutustumisen myötä saatiin tietoa oppilaiden aiemmin käyttämistä materiaaleista ja pystyttiin hyödyntämään tätä tietoa kirjallisen testin laadinnassa.

Avaruudellista hahmottamista mittaavista testeistä, vaatemallin ja kaavojen yhdistämistesti laadittiin ASVT-testiä mukaillen. Testin luotettavuuden vertailukohdaksi käytettiin perinteistä kuutiotestiä, joka mittaa henkilön kykyä ymmärtää tasossa olevan kaavan ja kolmiulotteisen kappaleen yhteyttä. Testi oli laadittu DATSV-testin, differential aptitude test – spatial visualizations, mukaan. Kirjallisen testin tavoitteena oli selvittää oppilaiden avaruudellista hahmotuskykyä vaatteen kaavan valinnassa.

Oppilaiden itsearviointilomakkeella kartoitettiin oppilaan omia kokemuksia työskentelyn aikana. Tavoitteena oli tarkastella oppilaan tekemiä ratkaisuja kaavoitusprosessin aikana, ratkaisujen vaikutusta lopputulokseen sekä oppilaan tyytyväisyyttä tekemiensä ratkaisujen vaikutukseen vaatteen lopullisessa muodossa. Oppilaan oma kokemus on tärkeä vaatteen onnistumisen mittaamisessa. Kaavan valinnan vaikeus tai helppous määrittää oppilaan kykyä hahmottaa tavoitemallin ulottuvuuksia kaavas suunnitteluvaiheessa.

4.3 Aineiston koonnissa käytetyt menetelmät

Tutkimuksen materiaalina käytettiin aineistoa, joka hankittiin seitsemännen luokan oppilaiden tekstiilityöryhmässä. Tutkimus toteutettiin kolmessa vaiheessa. Ensimmäisen vaiheen aikana tutustuttiin oppilaiden työskentelyyn ja seurattiin suunnittelu- ja valmistusprosessin vaiheita. Toisessa vaiheessa oppilaat tekivät kirjallisen kaksiosaisen testin ja lopuksi töiden valmistuttua oppilaat täyttivät itsearviointilomakkeen, jossa he kertoivat omia ajatuksiaan prosessin etenemisestä ja omasta onnistumisestaan. Näin saatiin aineistoksi kokonaisuus oppilaiden prosessin aikana käyttämistä työvaiheista, kirjallisen hahmottamistestin tulokset sekä oppilaan oma arvio.

4.3.1 Oppilaiden työskentelyn seuranta

Aineistoa oppilaan prosesseista vaatteiden suunnittelussa, kaavojen käsittelyssä ja valmistuksessa koottiin seuraamalla oppilaiden työskentelyä. Oppilaat valmistivat erilaisia yläosan trikoovaatteita. Mallit vaihtelivat ohuesta, pitsisomisteisesta topista paksuun huppariin. Oppilaat valmistivat myös tunikoita ja mekkoja, joten sekä kaavoissa että materiaaleissa oli runsaasti vaihtelua. Tutkimuksen suunnitteluvaiheessa ajateltu saman kaavan käyttö ei toteutunut. Sen sijaan tutkimuksen empiirisen osan aikana seurattiin, kuinka hyvin oppilaat löysivät omaan suunnitelmaansa sopivan kaavan käytettävissä olevista kaavakirjoista ja -lehdistä.

Tutkimus ei vaikuttanut oppilaiden työskentelyrytmiin ompelujakson aikana. Tutkimukseen osallistuneet oppilaat etenivät samaan tahtiin rinnakkaisluokkien kanssa. Oppilaiden työskentelyä seurattiin suunnittelu- kaavoitus- ja valmistusvaiheiden aikana ja työskentelyvaiheet kirjattiin tutkimuspäiväkirjaan. Seuranta-tehtävää helpotettiin videokuvauksen sekä kameran avulla, koska oppilaat työskentelivät kahdessa isossa tilassa. Tarkastelussa keskityttiin prosessin vaiheiden muotoon, eli työskennelläänkö tasossa vai käsitelläänkö kolmiulotteista kohdetta. Lisäksi oppilaiden suunnitelmat dokumentoitiin ottamalla suunnitelmista valokuvia.

4.3.2 Kirjallinen hahmotustesti

Avaruudellisen hahmottamisen testi oli kaksiosainen ja oppilaat tekivät testin osiot kirjallisena. Molemmat testit sisälsivät muutamia hahmotuskykyä mittaavia tehtäviä. Kaavojen yhdistämistestin avulla mitattiin oppilaan visuaalista hahmotuskykyä vaatteiden kaavojen valinnassa. Kirjallinen testiosio aloitettiin vertailutestillä, joka oli visuaalista hahmottamista mittaava kuutiotesti.

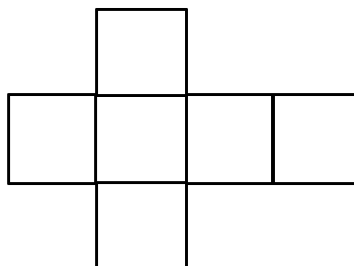
Kuutiotesti

Ensimmäisessä osiossa oppilaan tehtävänä oli hahmottaa kuvioidun kuution ja kaavan yhteys. Tätä tehtävätyyppiä käytetään DATSV-testeissä, Differential Aptitude Test – Spatial Visualizations, kun halutaan selvittää kappaleen muotojen, osien ja kokoonpanon avaruudellista hahmottamista.

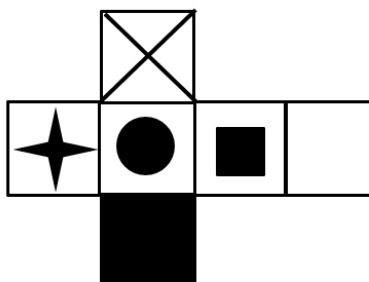
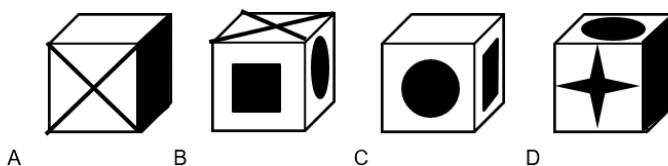
Kuutiotesti, esimerkki tehtävistä 1-4 ja 5-6 (Liite 1)

Nimi: _____

1. kuvissa on sama kuutio eri puolilta kuvattuna. Piirrä avatun kuution kaavaan oikeat kuviot.



5. Kuvissa olevista kuutioista yksi voidaan muodostaa avatun kuution kaavan avulla. Mikä? _____

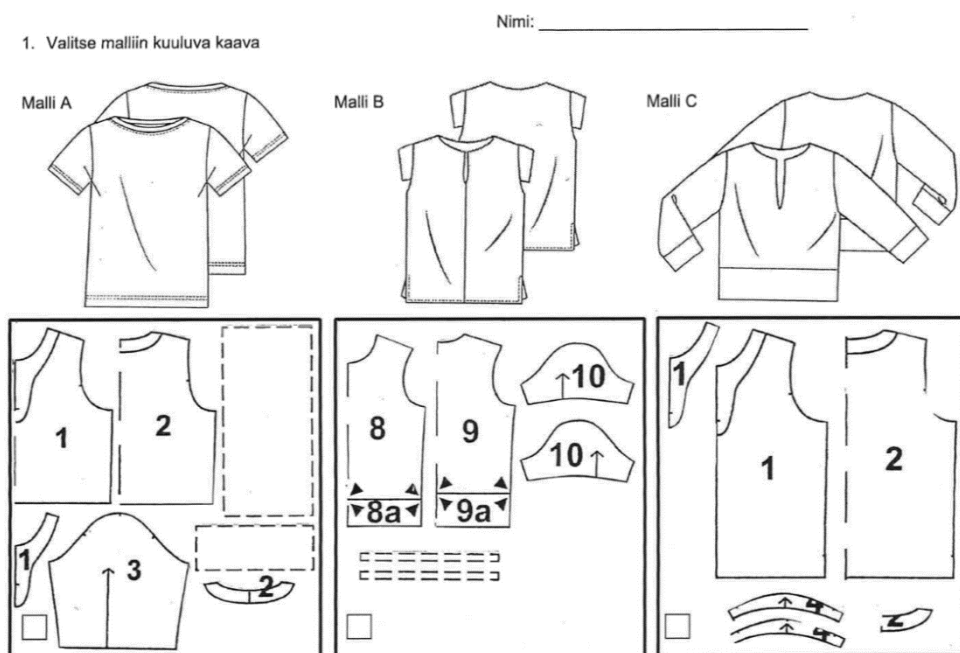


Neljässä ensimmäisessä tehtävässä oppilaan piti piirtää kolmelta suunnalta kuvatus kuution kuviot kuution avattuun kaavaan. Oppilas joutui kääntämään kuutiota mielessään ja asettamaan kuviot oikeaan järjestykseen. Jokainen tehtävä oli kahden pisteen arvoinen. Tehtävissä 5. ja 6. oli neljä erilaista kuutiota ja kuvioitu kaava, joka vastasi yhtä kuutioista. Oppilaan tehtävänä oli löytää oikea kuutio. Näistä tehtävistä sai kummastakin yhden pisteen. Yhteensä tästä kuutio-testi -osiosta sai 10 pistettä.

Kaavatesti

Toisessa osiossa oppilaan tehtävänä oli valita kuvassa olevan vaatteiden kaavat oikeasta laatikosta. Tämän osion tehtävät mukailivat Workmanin ym. (Workman;Caldwell;& Kallal, 1999, 130-132) kehittämää ASVT-testiä, Apparel Spatial Visualization Test, mutta koska ASVT-testi on kehitetty vaatetusta opiskeleville, laadittiin tähän tutkimukseen yksinkertaisempi kaavojen yhdistämistesti. Tehtävien aineisto koottiin kaavalehtien ohjesivuilta (Suuri käsityö 3 / 2015, 3 / 2014, 9 / 2014).

Esimerkki kaavatestin tehtävistä (Liite 2)



Testiin valittiin kolme tehtävää, joissa kussakin oli kolme vaatetta. Oppilaan piti yhdistää mallikuva oikeisiin kaavoihin. Vaatemallit ryhmiteltiin kolmen ryhmiin niin, että malleissa oli jotain samanlaista mutta yksityiskohdissa tuli eroavaisuuksia, joten oppilaan piti päätellä kaavojen muodosta, mihin malliin ne kuuluivat. Jokainen oikein yhdistetty vaate oli yhden pisteen arvoinen. Lisäksi oli yhden pisteen arvoinen tehtävä, jossa piti yhdistää kaksi vaatetta ja näiden vaatteen kaavat. Tässä tehtävässä oli 50 % mahdollisuus saada oikea vastaus arvaamalla, koska vaihtoehtoja oli vain kaksi, siksi pistemäärä oli tässä tehtävässä pienempi. Yhteensä testistä pystyi saaman 10 pistettä.

4.3.3 Oppilaan itsearviointi prosessista

Oppilaiden itsearviointilomakkeella kartoitettiin oppilaan omia kokemuksia työkentelyn aikana. Tavoitteena oli tarkastella oppilaan tekemiä ratkaisuja kaavoitusprosessin aikana, ratkaisujen vaikutusta lopputulokseen sekä oppilaan tyytyväisyyttä tekemiensä ratkaisujen vaikutukseen vaatteen lopullisessa muodossa. Lisäksi oppilaat arvioivat, kuinka haastavana he pitivät kaavan valintaa.

Arviointilomakkeessa kysyttiin seuraavia asioita (Liite 3):

1. Oletko tyytyväinen lopputulokseen?
 - Mistä et pidä?
2. Vastaako valmis vaate omaa ajatustasi? Näyttääkö vaate siltä, kuin olit suunnitellut?
3. Oliko mallin suunnittelu helppoa? hankalaa?
4. Oliko kaavojen piirtäminen helppoa? hankalaa?
5. Tuliko alkuperäiseen suunnitelmaan muutoksia?
 - Missä vaiheessa?
 - Miksi?
6. Miten toteutit muutokset?
7. Paransivatko muutokset lopputulosta?
 - Miten?
8. Mitä tekisit toisin, jos aloittaisit nyt alusta?
 - Malli
 - Kangas
 - Kaava

4.4 Tiedonhankinnan vaiheet

Tutkittavan ryhmän seuraaminen ajoittui kevätlukukaudelle 2015. Opetuksessa noudatettiin vuoden 2004 opetussuunnitelmaa ja ryhmässä oli vain tyttöjä. Oppilaat valmistivat yläosan trikoovaatteita kahden jakson aikana. Joitakin töitä jäi vielä kesken toukokuun lopussa tutkimuksen seurantavaiheen päätyttyä. Kaikki työt kuvattiin viimeisellä kerralla, myös keskeneräiset. Oppilaat täyttivät itsearviointilomakkeet sitä mukaa kuin oma työ valmistui. Loput oppilaiden itsearviointilomakkeet lähetettiin viimeisten töiden valmistuttua.

Tutkimuksen empiirisen osuuden aikana seurattiin oppilaiden suunnittelu- kaavoitus- ja valmistusvaiheita. Aluksi oppilaat suunnittelivat, minkä vaateen tekevät ja minkälaisen mallin haluavat toteuttaa. Kaavasunnittelussa tutustuttiin vaatteiden mittataulukoihin, kaavojen kokomerkitöihin, mitanottoon, vaatteiden väljyyksiin sekä etsittiin omaa mallia vastaava kaava. Koska työskentely kaavojen ja kankaiden kanssa vaatii tilaa, oli seurantakohteita laajalla alalla. Ennalta laadittujen seurantataulukoiden avulla helpotettiin seurantatehtävää ja videokuvausten sekä kameran avulla varmistettiin, että saatiin kattavasti tietoa koko ryhmän työskentelyvaiheista.

Ensimmäisen vaiheen aikana keskityttiin hankkimaan tietoa oppilaan suunnittelu- ja kaavoitusprosesseista. Pääasiassa nämä vaiheet sisältävät kaksiulotteista työskentelyä ja pyrkimyksenä on saada toteutettua mielessä kuvana oleva kolmiulotteinen vaate. Lisäksi seurantavaiheen aikana hankittiin taustatietoa oppilaiden tasosta kirjallisen testin laatimista varten. Tähän sisältyivät käsityötunnilla käytössä olevat kaavalehdet sekä matematiikan oppikirjat, joiden aihealueista keskityttiin geometriaan ja avaruudellisen hahmottamisen tehtäviin. Tutkimuksen prosessinomaiseen luonteeseen perustuen, tutkijan pitämä metodinen päiväkirja antoi mahdollisuuden täsmentää tutkimustehtävää kenttävaiheen aikana. Kiviniemen mukaan aineisto- tai teoriasidonnaisen tutkimuksen aineiston käsittely on tarpeellista prosessinomaisesti tutkimuksen kuluessa, jolloin varmistetaan aineistonkeruun tarkoituksenmukainen suuntautuminen (Kiviniemi, 2007, 79).

Kirjallisen testin laatimista varten tutustuttiin oppilaiden käyttämiin kaavoihin. Pääasiassa oppilaat käyttivät kaavoja Hyvä Sauma -kirjasta ja kaavalehdistä. Lisäksi tutustuttiin matematiikassa aiemmin käsiteltyihin geometrian tehtävätyyppeihin, jotta saatiin laadittua oppilaille tutun aineiston pohjalta kuutiotesti avaruudellisen hahmotuskyvyn rinnakkaistestiksi. Valittu tehtävä otettiin edellisen vuosiluokan matematiikan kirjasta, Tuhattaituri 6a, kappaleen kokoaminen tasomuodosta kolmiulotteiseksi (2011, 172). Tutkimuksen kirjallinen testi laadittiin tämän aineiston perusteella. Näin testtiin saatiin oppilaiden kokemusmaailmasta tutut elementit. Kirjallisen avaruudellisen hahmottamisen testin avulla pyrittiin selvittämään, oliko oppilaan, joka suoriutui hyvin perinteisessä avaruudellista visualisointia mittaavassa testissä, helppo suoriutua myös testissä, jossa piti valita kaavat erilaisiin vaatemaleihin.

Toisessa vaiheessa oppilaat tekivät kaksiosaisen kirjallisen testin, joka sisälsi muutamia hahmotuskykyä mittaavia tehtäviä. Testi toteutettiin siinä vaiheessa, kun oppilaat olivat edenneet vaatteiden ompeluvaiheeseen eli he olivat jo omassa työssään käsitelleet mallin ja kaavojen yhteyttä. Testin osiot oli laadittu oppilaalle tutun materiaalin pohjalta, kuten edellä todettiin. Testin ensimmäiseksi osioksi valittiin matematiikan oppimateriaaleista tuttu kuutiotehtävä. Vaatemallien ja kaavojen yhdistämisestä suoritettiin toisena osiona.

Tällä tutkimuksella oli tarkoitus lisätä tietoa avaruudellisista suhteista ja niiden havaitsemisesta vaatteiden valmistusprosessin aikana. Eri menetelmiä käyttäen saatiin tarkasteltua oppilaan prosessia monesta näkökulmasta. Viimeisenä tutkimusvaiheena oppilas täytti itsearviointilomakkeen ja arvioi, kuinka hyvin valmis vaate vastasi hänen suunnitelmaansa ja kuinka hän koki prosessin vaiheiden tukeneen tavoitteen toteutumista. Tutkimuksen kannalta on kiinnostavaa, oliko oppilaalla käsitystä eri vaiheiden tarkoituksesta prosessin eri vaiheissa, eli pystyikö oppilas hahmottamaan kaksiulotteisen kaavan ja kolmiulotteisen vaatteiden yhteyden. Tarkastelussa huomioitiin myös prosessin aikana tehdyt muutokset ja niiden vaikutus vaatteiden ulkonäköön tai istuvuuteen. Koska suunnitellun tehtävän onnistuminen on subjektiivinen kokemus, pystyttiin oppilaan omalla arvioinnilla tarkentamaan prosessin vaiheita sekä tutkittavan asian esiintyvyyttä.

4.5 Aineiston analysoinnissa käytetyt menetelmät

Tutkimuksen aineisto muodostui oppilaiden työskentelyä seuraamalla saadusta materiaalista, kirjallisesta hahmottamistestistä sekä oppilaan itsearviointilomakkeesta. Oppilaiden työskentelyssään käyttämät vaateenvalmistusprosessin vaiheet muodostivat rungon erilaisista työvaiheiden ominaispiirteistä. Tarkastelussa kiinnitettiin huomiota sellaisiin prosessin vaiheisiin, joissa vaaditaan avaruudellista hahmotuskykyä.

Ensimmäisen seurantavaiheen aineisto järjestettiin aikajärjestyksessä ja oppilaiden työskentelyvaiheet koottiin tutkimuspäivien mukaan laadittuun taulukkoon tarkastelua varten. Kukin työvaihe käsiteltiin oppilaskohtaisesti ja suoritettujen prosessien lukumäärä merkittiin aiemmin laadittuun taulukkoon (Taulukko 1). Oppilaan käyttämät vaateen valmistuksen työvaiheet muodostivat polun aiemman taulukon päälle. Tämä kuvaa oppilasryhmässä suoritettua prosessointia aiemmin kuvatuissa työvaiheissa (Taulukko 2.).

Toiseen tutkimuskysymykseen haettiin vastausta analysoimalla ensin kirjallisen testin aineisto, järjestämällä tämän jälkeen oppilaat testissä menestymisen perusteella järjestykseen ja lopulta tarkasteltiin oppilaan työskentelyä kaavasuunnitteluvaiheessa. Tämän tarkastelun jälkeen suoritettiin vertailu muiden oppilaiden prosesseihin ja lopuksi tulkittiin mahdollinen korrelaatio testimenestyksen ja kaavasuunnittelun vaiheissa.

Kirjallisesta kaksiosaisesta testistä oli mahdollista saada kaksi kertaa 10 pistettä. Myös nollatulokset olivat mahdollisia, jos oppilas ei osannut tehtäviä. Vaatteen mallin ja kaavojen yhdistämistesti sekä vertailutestiksi valittu kuutiotesti sisälsivät kahdentasoisia tehtäviä, jotka oli pisteytetty tason mukaan. Testin tulokset analysoitiin laskennallisesti selvittämällä keskeiset arvot. Välimatkaasteikollisesta aineistosta laskettiin keskiarvo ja mediaani. Lisäksi laskettiin testien välinen korrelaatio.

Korrelaation avulla saatiin selville käytettyjen kahden kirjallisen testin muuttujien välisen riippuvuussuhteen voimakkuus. Tutkimuksessa haluttiin selvittää myös, onko oppilaan testimenestyksellä yhteyttä vaateen valmistuksen hahmottamista vaativissa työvaiheissa. Tämän selvittämiseksi käytettiin oppilaan työskentelyn havainnoinnista saatua oppilaskohtaisen työskentelyn seuranta-aineistoa. Tämä toteutettiin jakamalla vaateen suunnittelu- ja valmistusvaiheet kolmelle etenemistasolle. Ensimmäinen taso on vaateen kaavasunnittelua, toisena tasona on sovitusvaihe ja kolmantena tasona on vaateen valmistuminen. Jokaisen oppilaan työskentelytapaa tarkasteltiin kaavasunnitteluvaiheessa. Myös muut etenemistasot merkittiin kaavioon oppilaan kohdalle. Näin saatiin määritettyä jokaiselle oppilaalle profiili, jonka perusteella pystyttiin tekemään vertailua sekä tulkintoja.

Oppilaan arviointi täydensi näkemystä siitä, ovatko prosessin aikana suoritettuihin hahmottamiseen liittyvät valinnat olleet tietoisia, ja onko oppilaalla ollut visio valintojensa vaikutuksesta vaateen ulkonäköön. Vertailukohtana oli jakson alussa tehty suunnitelma, eli oppilaan piirtämä kuva suunnittelemaansa vaatteesta. Piirros oli dokumentoitu jakson alussa. Tutkimuksen kannalta olennaista oli, kuinka oppilas hahmotti kaksiulotteisen kaavan ja kolmiulotteisen vaateen yhteyden sekä kuinka hän toimi avaruudellista hahmotusta vaativissa tilanteissa.

5 Tutkimustulokset ja niiden tulkinta

Tutkimuksen aineisto hankittiin kolmessa vaiheessa. Ensimmäisen, empiirisen tutkimusvaiheen aikana havainnoitiin oppilaiden työskentelyä prosessin kulun selvittämiseksi sekä hankittiin taustatietoa oppilaiden tasosta kirjallisen testin laatimista varten. Toisessa vaiheessa suoritetusta kirjallisesta testistä saatiin aineistoa oppilaiden avaruudellisesta hahmottamiskyvystä. Kolmannen vaiheen, oppilaan itsearviointilomakkeen aineistoa käytettiin täydentämään kahden ensimmäisen vaiheen aineistoa. Kokonaisuutena usealla eri tutkimusmenetelmällä hankittu aineisto muodostaa näkemyksen oppilaiden avaruudellisesta hahmottamisesta vaatteiden suunnittelu- ja valmistusprosessin aikana.

5.1 Oppilastyön 2D- ja 3D- työvaiheita vaatteiden valmistuksessa

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen haettiin vastauksia havainnoimalla oppilaiden työskentelyä yläosan trikoovaatteiden valmistusjaksolla. Tarkastelun kohteena olivat suunnittelu- kaavoitus- ja valmistusvaiheiden ulkoinen muoto, eli onko työvaihe kaksi- vai kolmiulotteinen tai prosessoidaanko tehtävää mielikuvissa.

Tutkimuskysymys 1. Mitä 2D- ja 3D-vaiheita seitsemäsluokkalaisten oppilaan yläosan vaatteiden valmistusprosessi sisältää?

Oppilaiden työskentelyn seurannassa tehokkaimmaksi osoittautui valmis lomake, jossa olivat oppilaiden nimet ja tilaa merkinnöille. Aiemmin laaditut yksityiskohtaiset lomakkeet, joihin oli koottu vaatteiden valmistusprosessin keskeiset kohdat: mittojen ottaminen, mallin suunnittelu, kaavan etsiminen, kaavan piirtäminen, kaavasovitus, kankaan valinta, kankaan leikkaaminen, ompelujärjestyksen suunnittelu, ompelu, viimeistely ja arviointi, toimivat tutkijan työkaluna työvaiheiden etenemisen jäsentelyssä sekä lopullisen ryhmittelyn laadinnassa. Oppilaiden työskentelyvaiheet vaatteiden valmistuksessa esitetään taulukossa 2. Lisäksi työvaiheista on kirjoitettu kronologinen kuvaus.

Vaateen valmistusprosessin työvaihetaulukkoa (Taulukko 1.) käytettiin pohjana, johon merkittiin oppilaiden eteneminen vaateen valmistuksen vaiheissa. Taulukossa 2. havainnollistetaan oppilaiden työvaiheet sekä prosessointi 2D ja 3D-tasolla sekä mahdollinen muu prosessointi.

Taulukko 2. Avaruudellinen hahmottaminen vaateen suunnittelu- ja valmistusprosessissa. Oppilaan työvaiheet

Avaruudellinen hahmottaminen Prosessin eteneminen	2D	3D	muu prosessointi
mittojen ottaminen	n 16	ulottuvuuksien huomioiminen	
mallin suunnittelu	piirretty mallikuva	tavoitemalli	mielikuva vaatteesta
kaavan valinta	tasokaava	useita mallikuvia n 6 vain yksi mallikuva n 10	mallikuvan vertaaminen kaavaan
kaavan piirtäminen	tasokaava	valittu kaava otetaan käyttöön n 15 joutuu piirtämään uuden kaavan n 1	lisätään saumanvarat
kaavasovitus		koon tarkistaminen n 16 helma, hihat, leikkaussaumot n 16 mallin muokkaaminen 2 – 4 kertaa n 5	mielikuva kaavasta vaatteena, mielikuva tavoitemallista
kankaan valinta	tasona oleva kangas	n 16	mielikuva kankaasta mallin mukaisena vaatteena
kankaan leikkaaminen	tasokaavalla tasona olevasta kankaasta	n 16	
ompelujärjestyksen suunnittelu	n 16		kappaleiden yhdistämisen suunnittelu mielikuvissa, looginen etenemisjärjestys
ompelu	tasona olevat palat	kootaan kolmiulotteiseksi vaatteeksi	
sovittaminen	n 16	sovitusvaiheessa olevan vaateen tarkastelu päällä, mallin hahmottaminen	mielikuva sovitusvaiheessa olevasta vaatteesta valmiina, sovitusmuutosten tarve
sovitusmuutokset	muutosten siirtäminen kappaleisiin	muutosten merkitseminen sovittaessa	n 13
viimeistely		n 16	visuaalinen tarkastelu: siilytyksen tarve, langanpätkien poistaminen
arviointi	n 14	visuaalinen tarkastelu: vastaako toteutus suunnitelmaa	

Useimmissa vaiheissa jokainen oppilas suoritti työvaiheen (n 16). Joissakin työvaiheissa näkyy yksilöllinen eteneminen. Näin esimerkiksi, jos oppilas on prosessoinut jotain työvaihetta useamman kerran. Pelkkä prosessoinnin määrä ei kerro oppilaan ajatteluprosessin laadusta. Oppilaan ajatteluprosessia kuvataan tarkemmin luvuissa 5.2 ja 5.3, kun tulkitaan vaateen valmistuksen etenemistä oppilaskohtaisesti.

Mallin suunnittelussa suurin osa oppilaista (n 10) tyytyi piirtämään vain yhden mallikuvan ja lähti toteuttamaan tätä suunnitelmaa. Kaavan käsittelyssä oppilaisen työskentelytavassa oli eniten eroavuuksia. Kaava valittiin omien otettujen mittojen perusteella (n 15) yhtä poikkeusta lukuun ottamatta. Kaavaan tehtiin tarvittavia muutoksia joko heti tai myöhemmin kaavasovituksen yhteydessä havaittujen muutostarpeiden mukaan. Mallia pohdittiin ja kaavaa sovitettiin joko kerran (n 11) tai useita kertoja, 2 – 4 kertaa (n 5).

Kankaan valinta ja leikkaaminen, ompelujärjestyksen suunnittelu, ompelu ja sovittaminen kuuluivat kaikkien oppilaiden (n 16) työvaiheisiin. Sovituksen jälkeen vaatteeseen tuli muutoksia suurimmalle osalle oppilaista (n. 13). Viimeiset vaiheet jäivät osalla opettajan ohjauksessa tehtäviksi. Arvioinnin kohdalta taulukossa puuttuvat kahden oppilaan tiedot. Toinen on oppilas (7), jonka itsearviointilomake ei palautunut tutkijalle ja toinen oppilas (12), joka tunki valmiiksi saamansa puseron välittömästi kaappiinsa, eikä suostunut näyttämään valmista työtä tutkijalle. Opettajan mukaan kaikki saivat työnsä valmiiksi viimeisellä kerralla ja ne arvioitiin koulussa.

Prosessin kuvaus

Ensimmäisellä opetuskerralla käsiteltiin vaateen valmistuksen lähtökohtia, vaateen suunnittelua ja mittojen ottamista. Aluksi opetettiin tarvittavat tunnusmitat yläosan vaateen kaavan valintaa varten, eli rinnanympäryys ja lantionympäryys. Mittojen ottamisen perusteet näytettiin sovituskuvalla. Tärkeää oli huomioda, että mittanauha pysyy vaakatasossa suorana ja että mitattavaan kohtaan ei jää väljyyttä vaan että saadaan kiinteä mitta. Lantionympäryksen mit-

taukseen annettiin ohjeeksi, että jos saa mittanauharenkaan kuljetettua alas ja ylös, niin on saanut mitattua leveimmän kohdan. Oppilaat tutustuivat kaavojen kokomerkitöihin sekä vaatteiden väljyyksiin. Koulun kaavoista (Hyvä sauma. Tekstiilityön käsikirja, 2005) löytyi niin sanottu tavallisen väljä puseron kaava, reilusti isompi eli väljempi kaava sekä lisäksi slimmatun puseron tai topin kaava ja vaatteiden väljyyksiä havainnollistettiin näiden esimerkkikaavojen avulla.

Vaatteen väljyyden lisäksi oppilaat pohtivat materiaalia sekä erilaisia yksityiskohtia. Tärkein suunnittelukriteeri oli oppilaan oma käyttötarve. Mallivaihtoehtoja etsittiin käytettävissä olevista kaavalehdistä ja -kirjoista. Mallihakua ei rajoitettu pelkästään sellaisiin malleihin, joihin löytyi kaavoja. Opettaja kannusti omaan suunnitteluun (OPS 2004, 244) ja kertoi, että sopivasta kaavasta pystyy myös muokkaamaan mallin mukaisen kaavan. Opettaja painotti myös, että sitä ensimmäistä mielessä ollutta mallia ei tarvitse toteuttaa ja että kannattaa piirtää useita vaihtoehtoja, kypsytellä asiaa. Mallin piirtämistä varten oppilaat saivat vartalopohjan mutta kaikki piirsivät malleja omaan vihkoon ilman vartalomallia.

Mallin suunnittelua jatkettiin toisella opetuskerralla. Opettaja kävi läpi jokaisen oppilaan kanssa suunnitelman ja pohti soveltuvaa kaavaa sekä tarkensi saumojen kohtia kuten muun muassa hihan kiinnityssauman paikkaa. Käsitteet eivät olleet yksiselitteisiä, jotkut oppilaat yrittivät selittää haluamaansa, osa ei osannut selittää, minkälaisia väljyyksiä halusi, ei ymmärtänyt mitä vaatteiden väljyys tarkoittaa. Moni suunnitteli yksityiskohtia, pitsiä lisäkankaana vaatteiden kankaan päällä tai esimerkiksi hihoihin ilman aluskangasta. Opettaja tarkensi kysymyksillä oppilaan haluamia linjoja, leikkaussaumojen paikkoja tai kellotuksia ja pyysi piirtämään tarpeelliset asiat myös omaan mallikuvaan. Oppilaat suunnittelivat toppeja, puseroita, tunikoita ja mekkoja sekä t-paitoja huppareita ja liivejä. Materiaaleja toivottiin monipuolisesti.

Seuraavassa vaiheessa piti löytää omaa mallia vastaava tasossa oleva kaava. Joidenkin oppilaiden oli vaikea hahmottaa tarvitsemiaan kaavojen osia kaava-arkilta. Termejä kuten puolikas kaava, taite tai langansuunta pohdittiin monen kaava-arkin ääressä. Kaava näytti usean oppilaan mielestä isolta. Tämän vaiheen prosessointi mielikuvissa tuntui olevan oppilaille vaikea. Kaava pitäisi osa-

ta kuvitella mielessä kiertämään henkilön ympäri. Kolmiulotteinen malli näyttää tasoon avattuna kaavana isolta.

Kaavojen sovittamisvaiheessa pystyi miltei näkemään oppilaan mielikuvapro-
sessoinnin. Oppilas tarkasteli yllään olevaa kaavaa, kääntyili ja pyrki luomaan
mielikuvan kaavasta valmiina vaatteena, eli käytti avaruudellisen hahmottami-
sen orientaatiota. Usein kysyttiin muiden mielipidettä. Joillakin oppilailla oli sel-
keä mielikuva haluamastaan ja he paneutuivat opettajan avustuksella leikkaus-
saumoihin, helman kellotukseen sekä esimerkiksi hihojen pituuteen ja levey-
teen. Nämä oppilaat muokkasivat ja sovittivat kaavaa useita kertoja. Heillä oli
selkeä visio haluamastaan ja oman suunnitellun mallin toteuttamisesta keskus-
teltiin opettajan lisäksi myös muiden oppilaiden kanssa. Kaavat oli teipattu yh-
teen ja puolikasta vaatetta sovitettiin joko itse tai parin avustuksella.

Kaavan sovittamiseen oppilaat paneutuivat vaihtelevasti ja osa oppilaista kokei-
likin kaavaa vain nopeasti peilin edessä yllään. Kun kaava vastasi omaa ajatus-
ta ja sai opettajan hyväksynnän, pääsi jatkamaan seuraavaan vaiheeseen.
Kaavan sovitussvaiheesta yksi oppilas joutui piirtämään uuden kaavan, koska hän
oli piirtänyt liian pienen koon. Hän ei ollut valinnut kaavaa ottamiensa mittojen
perusteella mittataulukosta vaan sen mukaan, mikä oli hänen mielikuvansa
kaavan koosta suhteessa omaan kokoonsa.



Kuva 1. Kaavamuutoksia kankaalle

Kolmiulotteisen kaavasovituksen jälkeen seurasi suunniteltujen kaavamuutosten piirtäminen kaavaan tai jos muutokset olivat pieniä, suoraan kankaalle. Sovitetut ja tarkistettut kaavat aseteltiin kankaalle ja saumanvarat sekä mahdolliset kaavamuutokset piirrettiin kankaalle. Muutama oppilas ihmetteli kaksiulotteisen kaavan muotoa ja opettaja joutui näyttämään, mihin kohtaan kaava asettuu ja miksi kaavassa on tietty muoto. Leikkuuluvan saatuaan oppilas sai leikata kappaleet kankaasta.

Seuraava tämän tutkimuksen kannalta merkittävä vaihe oli puolivalmiin vaateen sovittaminen. Tässä vaiheessa oppilas pyrki saamaan käsityksen siitä, minkälainen vaatteesta tulee viimeisteltynä. Risareunaisesta, ilman kiinnittimiä päällä roikkuvasta vaatteesta saattaa olla vaikea hahmottaa, miltä viimeistely ja huoliteltu lopputulos näyttää. Sovitusvaiheessa täytyy osata kuvitella tarvittavat muutokset, jotta päästään haluttuun lopputulokseen. Peilistä näkyvä kuva ei välttämättä vastaa omaa mielikuvaa. Kuitenkin kankaana olevasta vaateen aiheista näkyy tavoite paremmin kuin paperikaavasta.

Vaatteiden sovitukset hoidettiin opettajan avustuksella kuten kaavasovituksetkin. Opettajan asiantuntemuksella neulattiin sovittettavaan vaatteeseen oppilaan toivomat muutokset. Enimmäkseen tarvittiin vaateen kavennusta. Osa oppilaisista pohti yksityiskohtia ja joitakin muutoksia tehtiin alkuperäiseen suunnitelmaan. Kaavasovituksessa tarkkaan pohditut muutokset selkeästi auttoivat, ja tällöin sovituksessa päästin eteenpäin pienin muutoksin.

Sovituksessa merkityt muutokset piirrettiin vaateen nurjalle puolelle. Tasaleveät poistot tuntuivat olevan selkeitä. Sen sijaan kaarevan helman merkinnät herättivät oppilaassa ihmetystä (Malli kuvassa 1.) ja opettaja joutui selvittämään syyn helman kaarevuuteen. Oppilas ei ymmärtänyt, että äsken päällä suoralta näyttänyt helman tasausta pitääkin toteuttaa jostain merkillisestä syystä kaartuen. Oppilas ei hahmottanut tasossa olevan kappaleen reunan kaartamisen tarkoitusta, sitä että viistotuksen takia sivusauma on pidempi kuin keskikohta (Kuva 1.).

Sovitusmuutokset saatiin tehtyä ja vaatteet valmistuivat. Tutkimuksen päättyessä puolet vaatteista oli valmiina. Kuvien 2. ja 3. mallissa oli runsaasti yksityiskohtia oppilaan oman suunnitelman mukaisesti mutta työ valmistui kuitenkin viimeisellä tutkimuskerralla. Keskeneräisistä vaatteista ei jäänyt puuttumaan paljon, vain käänteitä, resoria tai huppua. Kaikki vaatteet kuvattiin viimeisellä opetuskerralla joko valmiina tai keskeneräisenä. Keskeneräiset vaatteet tehtiin valmiiksi oman opettajan kanssa viimeisellä opetuskerralla.



Kuva 2. Oman suunnittelun tulos.
Leikkaussaumat sivusta



Kuva 3. Leikkaussaumat takaa

5.2 Oppilaan avaruudellinen hahmotuskyky

Toiseen tutkimuskysymykseen haettiin vastausta selvittämällä oppilaan kykyä hahmottaa avaruudellisia suhteita. Oppilaan avaruudellisen hahmottamisen kykyä testattiin kirjallisen kaksiosaisen testin avulla. Lisäksi analysoitiin oppilaiden työskentelyä ensimmäisen tutkimusvaiheen aikana. Tämä toteutettiin luokittelemalla vaateen suunnittelu- ja valmistusvaiheet kolmelle etenemistasolle, jotka olivat kaavasunnittelu, sovitus ja vaateen valmistuminen. Vertaamalla kirjallisen testin tuloksia oppilaan työskentelyn sujuvuuteen ja valintoihin prosessin aikana haluttiin syventää käsitystä kunkin oppilaan ratkaisujen perusteista.

Tutkimuskysymys 2. Mikä yhteys on seitsemäsluokkalaisten oppilaan avaruudellisella hahmottamisella ja kaavojen valinnalla?

Tätä tutkimusta varten laadittiin kaavatesti mukaillen Workmanin ym. laatimaa ASVT-kaavatestiä. Testin mallit ja kaavat otettiin oppilaiden käytössä olleista Suuri Käsityö -lehdistä. Vertailutestinä käytettyyn kuutiotestiin valittiin tehtävät myöskin oppilaille tutusta matematiikan aineistosta. Testitehtävät valittiin matematiikan kirjan geometrian osion tehtävistä. Molempien testien odotettiin mittaavan avaruudellista hahmottamista. Testien välinen korrelaatio laskettiin luotettavuuden varmistamiseksi. Korrelaation perusteella voidaan päätellä kahden eri muuttujan välisen riippuvuussuhteen voimakkuus. Mikäli testit mittaavat keskenään eri asiaa, ei testitulosten välille tällöin synny korrelaatiota ja mikäli testikonaisuuden laatiminen ei ole onnistunut, eivät testit mittaa tutkittavaa asiaa.

Kuutiotestin ja kaavatestin korrelaatio laskettiin ja tulokseksi saatiin 0,76. Isossa aineistossa tulos olisi tilastollisesti merkitsevä koska p-arvo on pieni 0,000621, eli luku on pienempi kuin 0,05. Korrelaation regressioanalyysilaskelma tarkistettiin korrelaatiofunktioilla. Tarkistuksessa saatiin sama arvo, jolloin voitiin todeta laskelman paikkansapitävyys. Näissä kahdessa testissä mitattujen muuttujien välisen riippuvuussuhteen voimakkuus selvitettiin yksinkertainen korrelaation avulla. Korrelaatio kertoo yksipuolisesti testien välisen riippuvuussuhteen voi-

makkuuden mutta ei kerro tarkemmin yhteyden olemuksesta. Tarvitaan täydentävää aineistoa, jotta saadaan selville minkä laatuinen yhteys on.

Kun tarkasteltiin kirjallisen testin tunnuslukuja, saatiin järjestettyä oppilaat testissä menestymisen perusteella. Molempien testien tuloksista laskettiin keskiarvo, jonka perusteella oppilaat asetettiin järjestykseen (Taulukko 3.). Ylimpänä on parhaat pisteet saanut oppilas ja alimmaksi tuli oppilas, joka sai molemmista testeistä nolla pistettä. Mediaaniksi tuloksista saatiin 7,5 ja tällä arvolla viisi oppilasta sijoittui mediaaniin, neljä oppilasta sijoittui mediaanin yläpuolelle ja seitsemän alapuolelle. Mediaaniin sijoittuneet viisi oppilasta järjestettiin kuutiotestin perusteella. Kuutiotestissä oppilas 1 menestyi paremmin kuin oppilas 12. Oppilaat 8, 10 ja 16 saivat kuutiotestissä keskenään saman tuloksen.

Taulukko 3. Testitulokset, avaruudellinen hahmottaminen

	KUUTIOTESTI	KAAVATESTI	KESKIARVO
OPPILAS 3	8	10	9
OPPILAS 2	7	10	8,5
OPPILAS 6	7	10	8,5
OPPILAS 7	6	10	8
OPPILAS 1	7	8	7,5
OPPILAS 12	6	9	7,5
OPPILAS 8	5	10	7,5
OPPILAS 10	5	10	7,5
OPPILAS 16	5	10	7,5
OPPILAS 5	5	7	6
OPPILAS 15	4	5	4,5
OPPILAS 9	3	5	4
OPPILAS 4	5	2	3,5
OPPILAS 13	2	3	2,5
OPPILAS 14	0	5	2,5
OPPILAS 11	0	0	0

Tässä tutkimuksessa ei pyritty ryhmittelemään henkilöitä tiettyihin henkilötyyppi-ryhmiin. Sen sijaan haettiin yksilöllistä toimintalinjaa, jonka kukin oppilas valitsee omista henkilökohtaisista lähtökohdistaan. Oppilas prosessoi tietoa vaat-

teen valmistuksen 2D- ja 3D-vaiheissa ja tekee valintoja yksilöllisistä lähtökohdista. Työn sujuvuus kertoo tiedon nopeasta prosessoinnista kuten myös nopeat ratkaisut. Toisaalta nopeat päätökset vaatetta valmistaessa saattavat johtaa väärin ratkaisuihin, mikäli henkilö toimii ennen kuin ajattelee asian kunnolla valmiiksi.

Toiseen tutkimuskysymykseen haettiin vastausta tulkitsemalla oppilaan työskentelyä kaavasuunnitteluvaiheessa. Tämä toteutettiin jakamalla vaatteiden suunnittelu- ja valmistusvaiheet kolmelle tasolle. Ensimmäinen taso on vaatteiden kaavasuunnittelu, toisena tasona on sovitusvaihe ja kolmantena tasona on vaatteiden valmistuminen. Jokaisen oppilaan työskentelytapaa tarkasteltiin kaavoitusvaiheessa. Myös muut etenemistasot merkittiin kaavioon oppilaan kohdalle. Näin saatiin määritettyä jokaiselle oppilaalle profiili, jonka perusteella pystyttiin tekemään vertailua sekä tulkintoja.

Tutkimuksessa luokitellut tasot

Taso 1. Kaavasuunnittelu

- sujuvaa, itsenäistä työskentelyä
- auttaa muita
- mallin pohdintaa ja kaavamutoksia
- kaavamutoksia kankaalle
- pohtii, kysyy mielipiteitä
- ihmettelee kaavaa tai leikattuja kappaleita
- tarvitsee apua
- joutuu tekemään uuden kaavan

Taso 2. Vaatteiden hahmottaminen

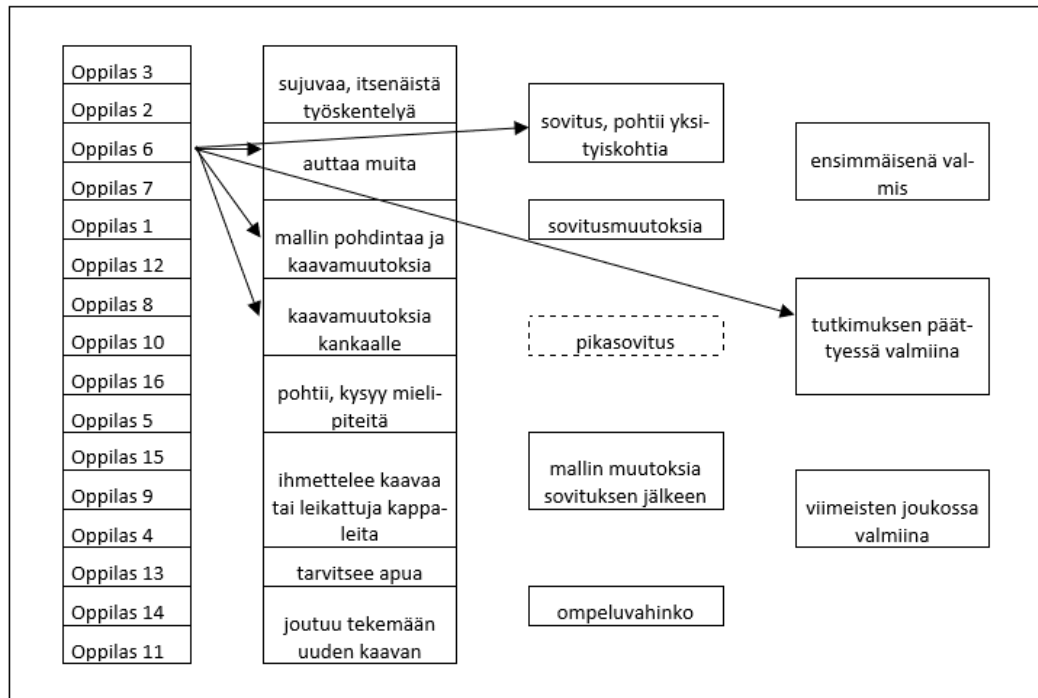
- sovitus, pohtii yksityiskohtia
- sovitusmuutoksia
- mallin muutoksia sovituksen jälkeen
- ompeluvahinko

Taso 3. Työskentelyrytmi

- ensimmäisenä valmis
- tutkimuksen päättyessä valmiina
- viimeisten joukossa valmiina

Pääpaino aineiston tarkastelussa keskittyi ensimmäiseen etenemistasoon, joka sisälsi vaatteiden kaavoitukseen liittyviä vaiheita

Taulukko 4. Oppilaiden työskentelyn analysointimalli



Jokaisen oppilaan eteneminen käsiteltiin vaatteiden suunnittelu- ja valmistusprosessin luokitelluilla etenemistasoilla (Taulukko 4.). Oppilaat järjestettiin kirjallisen testin sijoittumisjärjestyksessä, eli parhaat pisteet saanut oppilas on ensimmäisenä ja huonoimmat pisteet saanut oppilas viimeisenä. Vertailussa pyrittiin selvittämään, näkyykö oppilaan työskentelyssä menestyminen kirjallisessa testissä tai vastaavasti näkyykö työskentelyssä jotenkin mikäli oppilas on menestynyt huonosti.

Oppilas 3

- sujuvaa, itsenäistä työskentelyä
- mallin pohdintaa ja kaavamutoksia
- sovitus, pohtii yksityiskohtia
- ensimmäisenä valmis

Oppilas 2

- sujuvaa, itsenäistä työskentelyä
- mallin pohdintaa ja kaavamuutoksia
- sovitus, pohtii yksityiskohtia
- tutkimuksen päättyessä valmiina

Oppilas 6

- sujuvaa, itsenäistä työskentelyä
- auttaa muita
- mallin pohdintaa ja kaavamuutoksia
- kaavamuutoksia kankaalle
- sovitus, pohtii yksityiskohtia
- tutkimuksen päättyessä valmiina

Oppilas 7

- tarvitsee apua
- ihmettelee kaavaa tai leikattuja kappaleita
- kaavamuutoksia kankaalle
- sovitus, pohtii yksityiskohtia
- viimeisten joukossa valmiina

Oppilas 1

- sujuvaa, itsenäistä työskentelyä
- auttaa muita
- mallin pohdintaa ja kaavamuutoksia
- kaavamuutoksia kankaalle
- sovitus, pohtii yksityiskohtia
- tutkimuksen päättyessä valmiina

Oppilas 12

- sujuvaa, itsenäistä työskentelyä
- auttaa muita
- mallin pohdintaa ja kaavamuutoksia
- sovitus, pohtii yksityiskohtia
- tutkimuksen päättyessä valmiina

Oppilas 8

- mallin pohdintaa ja kaavamuutoksia
- ihmettelee kaavaa tai leikattuja kappaleita
- sovitusmuutoksia
- viimeisten joukossa valmiina

Oppilas 10

- mallin pohdintaa ja kaavamuutoksia
- sovitus, pohtii yksityiskohtia
- tutkimuksen päättyessä valmiina

Oppilas 16

- sujuvaa, itsenäistä työskentelyä
- mallin pohdintaa ja kaavamuutoksia
- tarvitsee apua
- viimeisten joukossa valmiina

Oppilas 5

- mallin pohdintaa ja kaavamuutoksia
- pohtii, kysyy mielipiteitä
- ompeluvahinko
- viimeisten joukossa valmiina

Oppilas 15

- auttaa muita
- mallin pohdintaa ja kaavamuutoksia
- sovitus, pohtii yksityiskohtia
- viimeisten joukossa valmiina

Oppilas 9

- sujuvaa, itsenäistä työskentelyä
- auttaa muita
- mallin pohdintaa ja kaavamuutoksia
- sovituserityksia
- tutkimuksen päättyessä valmiina

Oppilas 4

- mallin pohdintaa ja kaavamuutoksia
- tarvitsee apua
- viimeisten joukossa valmiina

Oppilas 13

- ihmettelee kaavaa tai leikattuja kappaleita
- sovituserityksia
- viimeisten joukossa valmiina

Oppilas 14

- mallin pohdintaa (ei kaavamuutoksia)
- pikasovitus
- tutkimuksen päättyessä valmiina

Oppilas 11

- mallin pohdintaa (ei kaavamuutoksia)
- joutuu tekemään uuden kaavan
- mallin muutoksia sovituksen jälkeen
- viimeisten joukossa valmiina

5.3 Oppilas avaruudellista hahmottamista vaativassa prosessissa

Kolmannen tutkimuskysymyksen tavoitteena on muodostaa kokonais käsitys oppilaan työskentelystä luovassa vaatteiden suunnittelu- ja valmistusprosessissa. Ensimmäisen ja toisen vaiheen aineistosta muodostettiin synteesi ja muodostunut näkemystä täydennettiin kolmannen vaiheen tuloksilla. Oppilaan itsearviointi yhdistettynä aiempiin tuloksiin antoi näkemyksen oppilaan ratkaisuperusteista vaatteiden suunnittelussa ja valmistuksessa.

Tutkimuskysymys 3. Millä tavoin seitsemäsluokkalaisten oppilaan kyky hahmottaa avaruudellisia suhteita näkyy vaatteiden suunnittelu- ja valmistusprosessissa?

Oppilaiden työskentelyä luokiteltaessa havaittiin erilaisia toimintamalleja. Näistä toimintamalleista yhdistäen saatiin kullekin oppilaalle oma yksilöllinen profiili, joka kuvasti hänen toimintaansa luovassa vaatteiden suunnittelu- ja valmistuspro-

sessissa. Työskentelyn helppous tai vaikeus on käsityön tekemisessä näkyvä toimintatapa. Tämä näkyi selkeästi työn etenemisnopeudessa. Aineistosta erottui myös omaan työhönsä keskittynyt oppilas, joka työskenteli ryhmässä häiriintymättä muiden läsnäolosta. Tähän työskentelytapaan yhdistyi jonkin oppilaan kohdalla sujuva työskentely ja nopea eteneminen mutta toisen oppilaan kohdalla tasaisen rauhallinen työskentely ja eteneminen. Erittäin kiinnostava oli havaita oppilaiden tapa pohtia ongelmia yhdessä. Jotkut oppilaat olivat aina auttamassa apua tarvitsevaa oppilasta, kun heitä pyysyi avuksi. Kaverin auttaminen sujui oman työskentelyn lomassa ja vaikka oppilas keskittyi välillä auttamaan kaveria, sai hän myös oman työnsä etenemään reippaasti.

Poimintoja oppilaiden itsearviointilomakkeista sekä tutkijan huomiot

Oppilas 3 sai parhaat pisteet kirjallisesta testistä. Hän sai työnsä valmiiksi ennen muita. Oman arvionsa mukaan mallin suunnittelu oli hankalaa mutta kaavojen piirtäminen helppoa. Oppilas piti kankaasta ja kaavasta mutta oli ensin suunnitellut toisenlaista mallia ja tekisi sellaisen, jos aloittaisi uudestaan. Tutkijan huomio: täsmällinen ja määrätietoinen kaavojen käsittely. Työ valmistui vauhdikkaasti

Oppilas 12 sijoittui kirjallisen testin tuloksissa keskivälin yläpuolelle keskiarvolla 7,5 (ryhmän keskiarvo testissä oli 5,9). Oman arvionsa mukaan mallin suunnittelu sekä kaavojen piirtäminen oli helppoa. Oppilas piti mallin ja kankaan valintaa hyvänä mutta voisi harkita monimutkaisempaa mallia, jos tekisi uuden työn. Tutkijan huomio: tämän oppilaan työssä oli yhdistettynä monenlaisia elementtejä, pitsi, trikoo ja painokuvio.

Oppilas 9 kirjallisen testin tulos oli mediaanin alapuolella keskiarvolla 4 (ryhmän keskiarvo testissä oli 5,9). Oman arvionsa mukaan mallin suunnittelu sekä kaavojen piirtäminen oli helppoa. Jos tekisi uuden työn, valitsisi tyköistuvamman mallin mutta piti kuitenkin kaavaa hyvänä. Tutkijan huomio: oppilaan mielestä kaava oli hyvä, vaikka haluaisi tyköistuvamman mallin.

Oppilas 11 sai molemmista kirjallisista testeistä 0 pistettä. Oman arvionsa mukaan mallin suunnittelu oli helppoa samoin kuin kaavojen piirtäminen. Oppilas ilmoitti, että prosessin aikana ei tullut muutoksia. Tutkijan huomio: tämä oppilas joutui piirtämään uuden kaavan, koska oli valinnut omaan kokoonsa nähden liian pienen kaavan. Oppilas oli myös piirtänyt vihkoonsa useita malleja mutta lopullinen työ ei ollut mikään suunnitelluista.

Tutkimuksen kannalta olennaista oli, kuinka oppilas hahmotti kaksiulotteisen kaavan ja kolmiulotteisen vaatteen yhteyden sekä kuinka hän toimi avaruudellista hahmotusta vaativissa tilanteissa.

5.4 Tutkimustulosten tulkinta

Oppilaiden työskentelyn tarkasteleminen jäsentyi ja selkiytyi, kun oppilaat asetettiin järjestykseen avaruudellisen hahmottamisen testin tuloksen perusteella. Tässä luvussa tarkastellaan neljää oppilasta, joiden kirjallisen testin tulosten ja työskentelyprofiilin vertailu oli erittäin kiinnostava. Näistä oppilaista kaksi sijoittui kirjallisen testin ääripäähän ja myös molempien työskentelyprofiili sijoittui ryhmän joukosta ääripäihin. Toiset kaksi oppilasta, jotka nostetaan tässä osiossa tarkastelun kohteeksi, sijoittuivat kirjallisessa testissä neljänneksi ja kahdenneksitoista, eli ei keskivaiheille mutta ei aivan ääripäähän. Näiden oppilaiden työskentelyprofiilit sen sijaan sijoittuivat ääripäihin, mutta päinvastoin kuin tulokset olisivat antaneet ymmärtää.

Parhaan pistemäärän kirjallisesta testistä saanut oppilas 3 työskenteli tunneilla reippaasti, kysyi opettajalta neuvoa ja toimi saatujen ohjeiden mukaan. Oppilaan tekemässä puserossa oli yhdistetty trikoota ja pitsiä ja selässä oli myös vetoketju. Oppilas työskenteli keskittyneesti ja määrätietoisesti Oppilas yhdisti työssään trikoota ja pitsiä. Koriste-elementtinä mustaan vaatteeseen tuli niskaan valkoinen vetoketju. Oppilas keskittyi omaan työhönsä ja eteni työssään vauhdikkaasti. Hän sai työnsä valmiiksi reilusti ennen muita. Oppilaan oman arvion mukaan kaavojen piirtäminen oli helppoa. Koko prosessissa näkyi oppilaan suoraviivainen ja selkeä näkemys etenemisvaiheista eikä hänellä ollut vaikeuksia siirtymisissä 2D- ja 3D-vaiheissa. Ainoa vaihe, jonka oppilas itse koki hankalana, oli mallin valinta. Oppilas pohti itsearviointinissa, että olisi kuitenkin halunnut toteuttaa toisen mallin useista suunnittelemistaan ja piirtämistään malleista.

Täysin nollatuloksen kirjallisesta testistä saanut oppilas 11 oli ryhmästä ainoa, joka joutui piirtämään kaavat uudestaan valittuaan liian pienen kaavakoon. Op-

pilas ei luottanut otettuihin mittoihin vaan päätyi piirtämään omaa kokoaan pienemmän kaavan. Väärä valinta havaittiin kaavasovituksessa ja oppilas vaihtoi tässä vaiheessa sekä kaavaa että mallia. Uusi kaava oli kooltaan sopiva mutta oppilas päätyi vaihtamaan mallia vielä uudestaan sovituksen yhteydessä. Työ ei valmistunut tutkimuksen viimeiseen kertaan mennessä. Oppilas täytti kuitenkin itsearviointilomakkeen. Mallin suunnittelu oli oppilaan mielestä helppoa. Oppilaan mielestä malli myös vastasi alkuperäistä suunnitelmaa ja hänen mielestään kaavan piirtäminen oli helppoa eikä malliin tullut muutoksia prosessin aikana.

Oppilaiden 3 ja 11 työskentely erottui selkeästi muun ryhmän työskentelytavoista ja kirjallisen testin tulos tuki molempien työskentelyprofiilia. Itsearviointilomakkeen perusteella voidaan todeta, että oppilas 11 ei osannut arvioida omaa suoritustaan tai etenemistään prosessissa. Toiset kaksi oppilasta, jotka erottuivat selkeästi sekä testimenestyksen, että työskentelyprofiilin perusteella, olivat oppilas 7 ja 9. Heidän kohdallaan kirjallinen testi olisi ennustanut juuri päinvas-taista kuin käytäntö osoitti. Kirjallisessa testissä menestymisen ja käytännön työskentelyn ristiriita näkyi selkeästi.

Oppilas 7 työskenteli hitaasti ja kysyi usein neuvoa kavereilta kaavojen piirtämisessä. Ei löytänyt oikeita kaavojen osia. Kirjallisessa testissä oppilas sijoittui kuitenkin neljänneksi. Tutkimuksen päättyessä hänen työnsä oli vielä kesken. Työstä oli jo neulattu pääntien ja kädentien käänteet, eli ei puuttunut paljon. Valitettavasti tämän oppilaan itsearviointi jäi puuttumaan, joten ei voida tietää, miten hän itse koki prosessin.

Sen sijaan oppilas 9 työskenteli reippaasti. Oppilaalla oli erittäin tarkka mielikuva haluamastaan mallista, hän neuvotteli opettajan kanssa leikkaus- ja helman kelloituksesta sekä käytti itseään kolmiulotteisena mallina osoittaakseen tarkasti haluamansa linjan ja muodon. Oppilas tarkisti, että opettaja varmasti on ymmärtänyt hänen ajatuksensa ja että valitun kaavan muoto tuottaa halutun lopputuloksen. Oppilas kaavoitti peblum-helmaisen puseron yhdistäen osat kahdesta eri kaavasta opettajan ohjeiden mukaan. Lisäksi oppilas teki miehus-tan yläosan sekä hihat pitsistä. Oppilas pystyi selvästi visualisoimaan halua-mansa mallin ja selittämään opettajalle, mallin leikkauksia ja muita yksityiskoh-

tia. Oppilas kysyi muun muassa: ”Leikkaanko kaavan yläosan tästä kohdasta irti ja piirrän pitsiä varten oman kaavan?” Oppilas selkeästi ymmärsi sekä 3D mittasuhteet 1:1 koossa että tasossa olevan kaavan muotojen merkityksen tuottaa halutun lopputuloksen. Kirjallisesta testistä oppilas sai keskiarvoksi 4. Pienois-koossa olevasta kuvasta oppilas ei pystynyt näkemään kolmiulotteisen esineen tai vaatteen ja kaavan yhteyttä selkeästi, vaikka kolmiulotteinen työskentely ja kaavojen käsittely 1:1 koossa oli varmaa ja määrätietoista.

Avaruudellinen hahmottaminen on ihmisen piilevä voimavara. Kaikkea ihmisen älykkyyttä ei pystytä mittaamaan kirjallisin testein. Eri älykkyyden lajit ovat laajoja ja monipuolisia. Olisi jokseenkin mahdotonta laatia vertailukelpoinen testausjärjestelmä, jolla pystyttäisiin mittaamaan yksilöiden osaamisen tasoja eri älykkyysslajeissa, pohtii Gardner (Gardner, 2006, 70). Kuitenkin ihmisten arvioiminen testaamalla on jokapäiväistä esimerkiksi työhaastatteluissa. Tällainen testamalla työhön valinta jättäisi esimerkiksi oppilas 9:n pois, jos käytettäisiin Workmanin ym. (1999, 129) laatimaa ASVT-testiä työpaikan hakijoiden testaamiseen. Oppilas ei todennäköisesti pystyisi näkemään kolmiulotteisen esineen tai vaatteen ja kaavan yhteyttä selkeästi tasossa olevasta pienoiskoon kuvasta. Tämä ei kuitenkaan kertoisi totuutta hänen lahjakkuudestaan vaatteiden suunnittelijana, kaavoittajana ja valmistajana. Oppilaalla oli selkeästi visio ja hän työskenteli sekä 1:1 kaavojen että kolmiulotteisen kaavan tai vaatteiden kanssa tarkasti ja varmasti. Heikko menestyminen avaruudellista hahmottamista mittavassa testissä ei siis välttämättä merkitse huonoa prosessointia 2D- ja 3D-työvaiheissa.

6 Luotettavuus

Lähtökohtana tutkimukselle oli kiinnostus monipuolisiin ajatteluprosesseihin, joita vaatteiden suunnittelussa ja valmistuksessa käytetään. Usein nämä ajatusprosessit ovat tiedostamattomia tai pitkän harjaantumisen mukanaan tuomaa hiljaista tietoa, joiden vaikutuksesta tehdään nopeita ratkaisuja vaatteiden suunnittelu- ja valmistusprosessin aikana. Ajattelun tutkiminen ei käytännössä ole mahdollista ja tutkittaessa joudutaankin tekemään tulkintoja tutkittavan tekemien ratkaisujen pohjalta. Ratkaisut syntyvät yksilön tietojen ja taitojen pohjalta mutta myös yksilön motivaatio vaikuttaa voimakkaasti työskentelytilanteessa tapahtuvaan päätöksentekoon (Erätuuli;Leino;& Yli-Luoma, 1994, 37). Tehtyjen ratkaisujen taustalla on siis vaikuttamassa lukuisia muuttujia, joita kaikkia ei pystytä selvittämään. Eikä ole mahdollista laatia mitta-asteikkoa, jolla pystyisi mittaamaan käyttäytymiseen vaikuttavia tekijöitä. Näin ollen tutkimus ihmistieteissä voi lisätä tietoa ilmiöistä mutta mittaustarkkaa aineistoa ei ole mahdollista saada.

Tutkimuksen luotettavuus syntyy noudatettaessa tieteellisen tutkimuksen periaatteita. Ensinnäkin, koska tutkimus suoritettiin peruskoulun opetusryhmässä, haettiin tutkimuksen suorittamiseen kaupungilta lupa. Toiseksi hankittiin oppilaan sekä huoltajan suostumus tutkimukseen osallistumisesta. Lupalomakkeissa kysyttiin, saako oppilaiden etunimiä tai nimikirjaimia käyttää tutkimuksessa ja koska yhden oppilaan huoltaja kielsi käyttämästä oppilaan etunimeä tai nimikirjaimia, käytettiin tutkielmassa tunnistetietoina nimitystä: ”oppilas 1”. Tutkimusta tehtäessä käytettiin oppilaiden etunimiä mutta tiedot koodattiin tutkielmaan. Valokuva- ja videoaineistoa käytettiin tiedon käsittelyyn. Valokuvien käyttöön tutkielmassa kysyttiin lupa vasta myöhemmässä vaiheessa, kun osoittautui tarpeelliseksi lisätä kuvia yksityiskohtien havainnollistamiseksi.

Tutkimus tehtiin samalla, kun oppilaat työskentelivät tavalliseen tapaansa, joten tulokset kuvaavat luotettavasti tavanomaisen työskentelyn tasoa. Tutkimusvaiheet dokumentoitiin selkeästi ja tutkimuksessa käytetyt menetelmät on kuvattu tarkasti. Tutkimuksessa käytetyt testit löytyvät liitesivuilta, samoin oppilaan itsearviointilomake. Näiden tietojen perusteella tutkimus on toistettavissa ja siten

luotettava. Mikäli tutkimusasetelma on toistettavissa, on mahdollisuus myös tuottaa uudestaan vastaavia tutkimustuloksia. Tähän tutkimukseen valittiin satunnaisesti yksi koulun käsityöryhmä, ja vaikka, kuten tutkimustuloksissa todettiin, työskentely tämäntyyppisessä prosessissa on yksilöllistä, tulee heterogeenisessä ryhmässä luonnollista moninaisuutta. Tutkimusta toistettaessa voitaisiin hyödyntää jo olemassa olevaa materiaalia avaruudellisesta hahmottamisesta vaatteiden suunnittelun ja valmistuksen aikana sekä tähän tutkimukseen laadittuja kirjallisia testejä.

Kirjallisen testin toiseen osioon valittiin piirretyt vaatemallit ja kaavat oppilaiden käytössä olevista Suuri käsityö -lehdistä. Koska vaate muodostetaan tasossa olevista kappaleista, valittiin tämän perusteella myös verrokkitestiksi avaruudellista visualisointia mittaavat kuutiotestit. Kirjallisen testin laadinnassa varmistettiin luotettavuus tutustumalla oppilaiden käyttämien matematiikan kirjojen geometriajaksoihin, joissa käsiteltiin avaruudellista hahmottamista. Testin toimivuus varmistettiin antamalla kolmen satunnaisesti valitun ulkopuolisen tehdä testit. Näin ollen olisi ollut mahdollisuus tehdä testiin korjauksia ennen varsinaista tutkimusta, mikäli testi olisi osoittautunut liian vaikeaksi tai helpoksi.

Vaikka tämäntyyppisen pienellä tutkittavien määrällä ($n = 16$) toteutetun tutkimuksen aineisto ei toteuta tilastollisen tutkimuksen kaikkia oletuksia, ovat havainnot toisistaan riippumattomia, satunnaisesti valikoituneita sekä normaalisti jakautuneesta populaatiosta. Kirjallisen testin tulokset ovat välimatka-asteikollisia, joten suurella tutkittavien joukolla testistä olisi mahdollista saada tilastollisesti merkitsevä tulos. Tämän pienen tutkimusjoukon tulosta voidaan pitää tilastollisesti suuntaa antavana. (Metsämuuronen, 2007, 214-215)

7 Pohdinta

Tutkimuksen anti oli juuri niin rikas kuin olin toivonut. Tällä monimuotoisella tutkimusotteella kokoon saadusta aineistosta pystyttiin erottelemaan ihmisen avaruudellisen hahmottamisen moninaisia ilmenemismuotoja. Tutkimus oli kuitenkin pieni, eikä tutkimuksen tuloksista voida tehdä laajoja tulkintoja. Yhden käsityöryhmän oppilaita havainnoitiin vain yhden jakson aikana. Tutkimuksen tulokset antavat kuitenkin kiinnostavia näkökulmia yksilöllisistä toimintamalleista vaatteiden suunnittelu- ja valmistusprosessissa. Tutkimuksen aineistosta erottui mielenkiintoisia tapauksia, joita tutkimalla voisi lisätä tietoa yksittäisen oppilaan toimintatavoista luovan prosessin aikana sekä itsenäisessä työskentelyssä että ryhmän jäsenenä.

Suomessa on innovatiivisuutta ja olemme monella sektorilla kehityksen kärjessä sekä luomassa uusia keksintöjä, olipa sitten kysymys tekniikasta, ajattelumalleista tai ihmisistä. Suomalaisista löytyy luovaa ajattelua ja sitkeyttä, jota joku voisi kutsua luovaksi hulluudeksi ja uppiniskaisuudeksi. Tällainen yhdistelmä on tietenkin mahdollisuus, jos sen osaa oikein hyödyntää. Suomessa onneksi osataan antaa tilaa monenlaiselle luovalle hulluudelle. Monissa maissa luokitellaan ihmisiä tiukasti ja jopa ihan pienestä koululaisesta täytyy tottua tiukkaan mitauskulttuuriin ja sen mukaiseen arvottamiseen. Suomen koululaitoksessa arvostetaan yksilöitä ja tuetaan erilaisia oppijoita. Perusopetuksen (OPS 2016) linjauksilla pyritään varmistamaan sama mahdollisuus tasapuolisesti koko Suomessa.

Oppilasryhmässä on paljon erilaisia yksilöitä, ja on selvää, että jos opimme hyödyntämään ryhmän yksilöiden erilaisuutta vahvuutena, saamme ryhmän toimimaan paremmin. Tällöin myös yksilö saa tarvitsemaansa tukea kehityksensä tiedoissa, taidoissa sekä omana itsenään. Tiedon hankkiminen yhdessä ryhmän jäsenten kanssa tuo asian oppimisen lähelle. Kun tietoa hankitaan omaehtoisesti, tulee siitä merkityksellistä ja kiinnostavaa (Csikszentmihalyi, 1991). Oppisisällöistäkin tulee monipuolisia, kun mennään lähelle oppilaan omaa elinpiiriä.

Käsityöryhmän työskentelyssä näkyi tämän tutkimuksen aikana oppilaiden monipuolinen tiedon käsittely luovassa prosessissa. Myös taitojen oppimisessa näkyi oppilaiden erilaisuus, vaikka se ei tämän tutkimuksen piiriin kuulunutkaan. Taitavampi oppilas oli valmis auttamaan toista, joka ponnisteli oman työnsä kanssa. Yhteinen pohtiminen auttaa tällaisessa tilanteessa molempia osapuolia. On luontevaa hyödyntää yksilön vahvuuksia oppilasryhmässä. Tällöin taitava oppilas voi vahvistaa omaa osaamistaan ja kehittyä eri tasolle kuin pelkästään oppilaan roolissa pysyttäytymällä. Yhteinen toiminta vahvistaa myös luokan sisäisiä suhteita.

Tämä tutkimusaihe oli kiinnostava ja monipuolinen. Kun vaatteen suunnittelu- ja valmistusprosessissa etenemistä tarkasteltiin kirjallisen testin tulosten perusteella, saatiin sekä odotettuja että yllättäviä tuloksia. Yllättävin oli oppilas, joka ei menestynyt kirjallisessa testissä hyvin mutta työskenteli erittäin määrätietoisesti ja taitavasti luovassa suunnitteluprosessissa. Hän osoitti selkeästi ymmärtävänsä, miten eri työvaiheissa piti toimia ja mihin kulloinkin pyrittiin. Hän kaavoitti monimutkaisen mallin eri kaavoja yhdistäen. Kenties oppilaalla on luontainen lahjakkuus avaruudelliseen hahmottamiseen. Ainakin hänen työskentelysään näkyi helppous visualisoida vaatteiden linjoja. Muotimaailmassa näillä kyvyillä olisi kysyntää. Kuten aiemmin on todettu, on muodin parissa jatkuvasti ollut menestyjiä, joilla on ollut visio, näkemys vaatteista, joita he ovat halunneet toteuttaa. Monesti heillä ei kuitenkaan ole ollut tietotaitoa toteuttaa visiotaan ja he ovat käyttäneet ammattitaitoisia avustajia suunnitelmien toteuttamiseen. Ei ole helppoa muuttaa kaksiulotteista materiaalia halutunlaiseksi kolmiulotteiseksi malliksi. Luova henkilö kuitenkin löytää keinot ideoidensa toteuttamiseen.

Luovuuden tutkiminen ei voi rajoittua pelkästään mitattavien ominaisuuksien vaaraan. Oppilaiden arvottaminen mittaustulosten perusteella lokeroi oppilaita ja rajoittaa testeissä huonosti menestyvän oppilaan mahdollisuuksia kaventamalla hänen toimintakenttäänsä. Kuten Gardner toteaa, ihmisten luokittelu pelkkien kirjallisten testien perusteella jättää huomioimatta suuren joukon lahjakkaita ihmisiä.

Lähteet

- Anttila, P. (1996). *Käsityön ja muotoilun teoreettiset perusteet*. Porvoo: Werner Söderström osakeyhtiö.
- Asikainen, K.;Nyrhinen, K.;Rokka, P.;& Vehmas, P. (2011). *Tuhattaituri 6a. Vihkokirja*. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Carter, P. (2011). *IQ and Psychometric Tests. Assess your personality, aptitude and intelligence*. New Delhi: Kogan Page Ltd.
- Csikszentmihalyi, M. (1991). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper Perennial.
- Eräutuuli, M.;Leino, J.;& Yli-Luoma, P. V. (1994). *Kvantitatiiviset analyysimenetelmät ihmistieteissä*. Rauma: Kirjayhtymä.
- Eskola, J. (2007). Laadullisen tutkimuksen juhannustaiat. Laadullisen aineiston analyysi vaihe vaiheelta. Teoksessa J. Aaltola;& R. Valli, *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2* (ss. 159 - 183). Juva: WS Bookwell Oy.
- Gardner, H. (1985). *Frames of mind. The theory of multiple intelligences*. London: Granada Publishing Ltd.
- Gardner, H. (1993). *Frames of Mind. The Theory of Multiple Intelligences*. London: Fontana Press.
- Gardner, H. (2006). *Multiple Intelligences. New Horizons*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (2008). *5 Minds for the Future*. Boston: Harvard Business Press.
- Hakala, J. T. (2007). Menetelmällisiä koetuksia. Teoksessa J. Aaltola;& R. Valli, *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1* (ss. 12 - 24). Juva: WS Bookwell Oy.
- Karhu, P.;Malmström, M.;& Mannila, T. (2005). *Hyvä sauma. Tekstiilityön käsikirja*. Keuruu: Otavan kirjapaino.
- Khoza, L. S.;& Workman, J. E. (2009). Effects of Culture and Training on Perceptual Learning Style and Spatial Task Performance in Apparel Design. *Clothing & Textiles Research Journal. Volume 27. Number 1*, 62 - 79.
- Kiviniemi, K. (2007). Laadullinen tutkimus prosessina. Teoksessa J. Aaltola;& R. Valli, *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2* (ss. 70 - 85). Juva: WS Bookwell Oy.
- Koskennurmi-Sivonen, R. (2014). Luonnokset muodinluojan työssä. Teoksessa A. Nuutinen;P. Fernström;S. Kokko;& H. Lahti, *Suunnittelusta käsin* (ss. 27 - 51). Helsinki: Käyttäytymistieteellinen tiedekunta, Opettajankoulutuslaitos.
- Laamanen, T.-K.;& Seitamaa-Hakkarainen, P. (2014). Suunnittelutehtävät, inspiraationlähteet ja ideointi. Teoksessa A. Nuutinen;P. Fernström;S. Kokko;& H. Lahti, *Suunnittelusta käsin* (ss. 12-26). Helsinki: Käyttäytymistieteellinen tiedekunta, Opettajankoulutuslaitos.
- Lahti, H.;& Nuutinen, A. (2014). Yhteisöllinen konseptisuunnittelu vaatetussuunnittelun lähtökohtana. Teoksessa A. Nuutinen;P. Fernström;S. Kokko;& H. Lahti, *Suunnittelusta käsin* (ss. 143 - 152). Helsinki: Käyttäytymistieteellinen tiedekunta. Opettajankoulutuslaitos.
- Lawson, B. (1997). *How designers think: The design process demystified*. Oxford: Architectural Press.

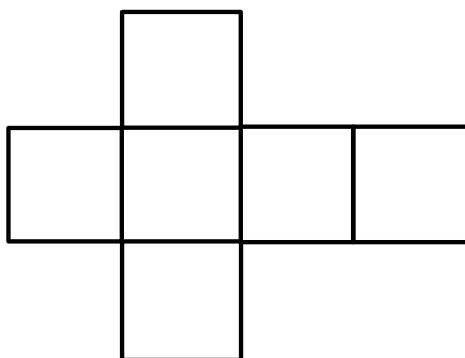
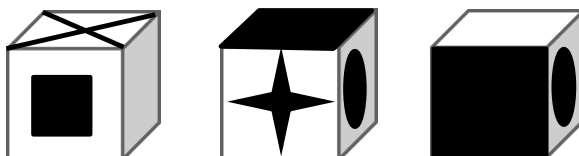
- Lawson, B. (2006). *How Designers Think. The design process demystified*. New York: Elsevier.
- Metsämuuronen, J. (2007). Pienten aineistojen tilastollinen testaaminen. Teoksessa J. Aaltola;& R. Valli, *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2* (ss. 213 - 235). Juva: WS Bookwell Oy.
- Opetushallitus. (2004). *OPS 2004*. Noudettu osoitteesta https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen-opetussuunnitelman-perusteet_2004.pdf
- Opetushallitus. (22. 12. 2014). *OPS 2016*. Noudettu osoitteesta <http://www.oph.fi/ops2016/perusteet>
- Pöllänen, S.;& Kröger, T. (2006). Kokonainen ja ositettu käsityö paradigmamaailmoina: näkökulmia ja tulevaisuudensuuntia. Teoksessa L. Kaukinen;& M. Collanus, *Tekstejä ja kangastuksia. Puheenvuoroja käsityöstä ja sen tulevaisuudesta*. (ss. 86-96). Tampere: Akatiimi Oy.
- Saarela-Kinnunen, M.;& Eskola, J. (2007). Tapaus ja tutkimus = tapaustutkimus? Teoksessa J. Aaltola;& R. Valli, *Ikkunoita tapaustutkimukseen* (ss. 184 - 195). Juva: WS Bookwell Oy.
- Salo-Mattila. (2014). *Plane and space in pattern design*. Helsinki: University of Helsinki, Department of Home Economics and Craft Science.
- Salo-Mattila, K. (2009). *Ruumiin ja muodin välissä. Tutkimus vaatteen kaavoituksen kehittymisestä*. Sastamala: Vammalan kirjapaino.
- Sava, I. (2007). *Katsomme - näemmekö? Luovuudesta, taiteesta ja visuaalisesta kulttuurista*. Jyväskylä: WS Bookwell Oy.
- Seitamaa-Hakkarainen, P. (2000). *The weaving-design process as dual-space search*. Helsinki: University of Helsinki.
- Seitamaa-Hakkarainen, P. (2006). Käsityömuotoilun tulevaisuus. Teoksessa L. Kaukinen;& M. Collanus, *Tekstejä ja kangastuksia. Puheenvuoroja käsityöstä ja sen tulevaisuudesta* (ss. 186-196). Tampere: Akatiimi Oy.
- Syrjäläinen, E. (2006). Taidon opettamisen ihanuus ja kurjuus. Teoksessa L. Kaukinen;& M. Collanus, *Tekstejä ja kangastuksia. Puheenvuoroja käsityöstä ja sen tulevaisuudesta*. (ss. 108-118). Tampere: Akatiimi oy.
- Workman, J. E.;Caldwell, L. F.;& Kallal, M. J. (1. June 1999). *Development of a Test to Measure Spatial Abilities Associated with Apparel Design and Product Development*. Clothing and Textiles Research Journal.

Liitteet

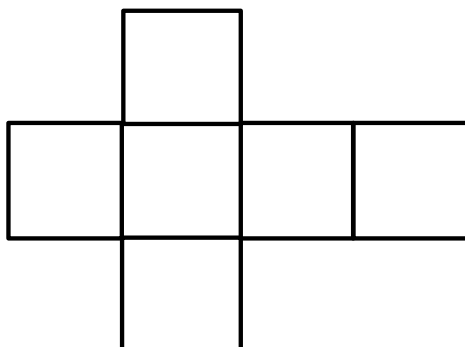
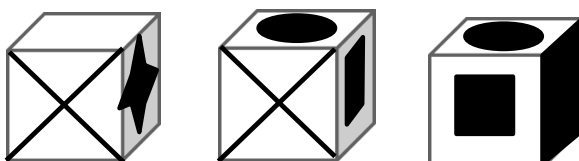
LIITE 1

Nimi: _____

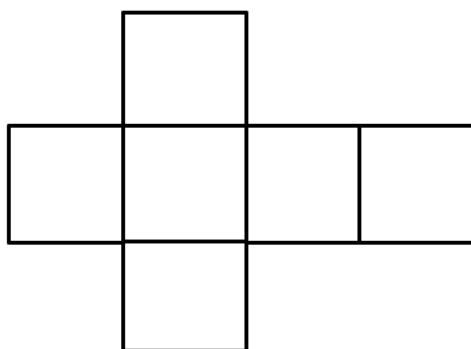
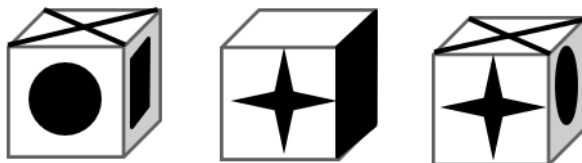
1. kuvissa on sama kuutio eri puolilta kuvattuna. Piirrä avatun kuution kaavaan oikeat kuviot.



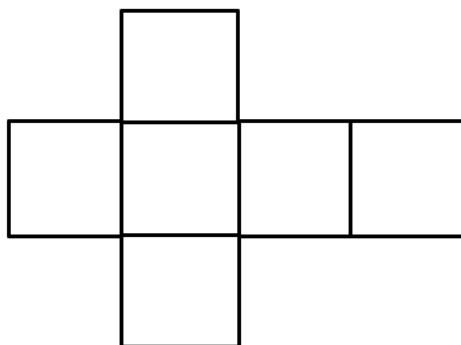
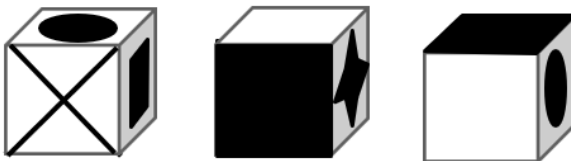
2. kuvissa on sama kuutio eri puolilta kuvattuna. Piirrä avatun kuution kaavaan oikeat kuviot.



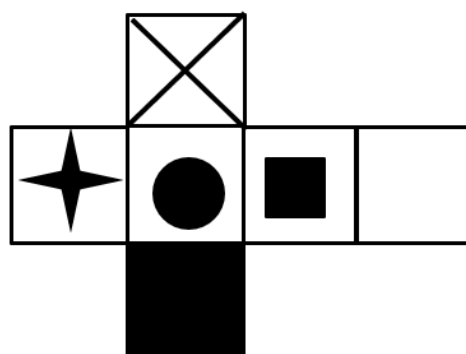
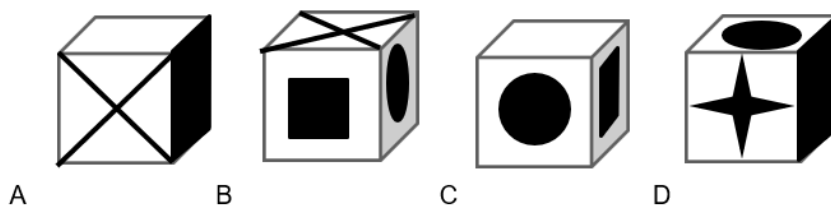
3. kuvissa on sama kuutio eri puolilta kuvattuna. Piirrä avatun kuution kaavaan oikeat kuvat.



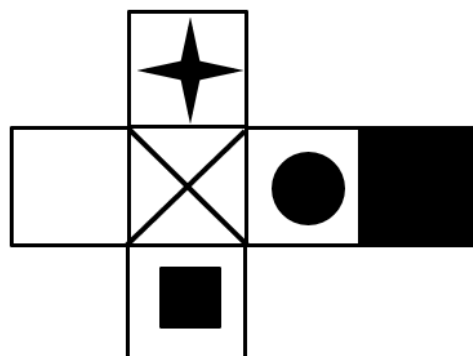
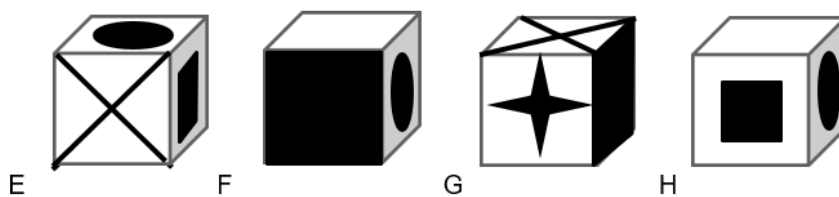
4. kuvissa on sama kuutio eri puolilta kuvattuna. Piirrä avatun kuution kaavaan oikeat kuvat.



5. Kuvissa olevista kuutioista yksi voidaan muodostaa avatun kuution kaavan avulla. Mikä? _____



6. Kuvissa olevista kuutioista yksi voidaan muodostaa avatun kuution kaavan avulla. Mikä? _____

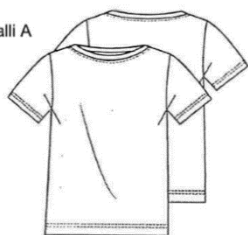


LIITE 2

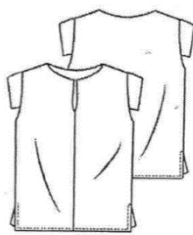
Nimi: _____

1. Valitse malliin kuuluva kaava

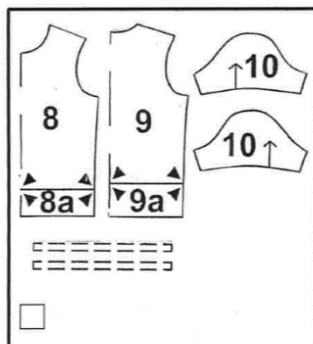
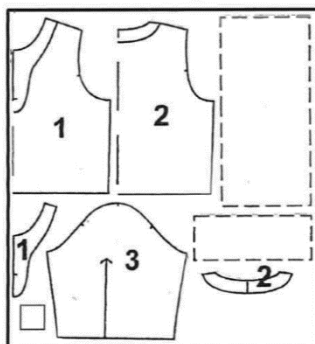
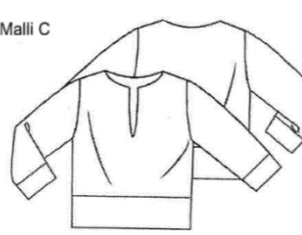
Malli A



Malli B



Malli C

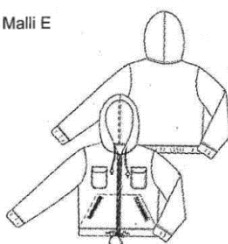


2. Valitse malliin kuuluva kaava

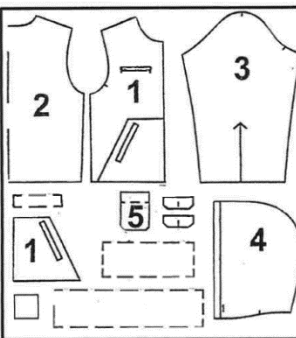
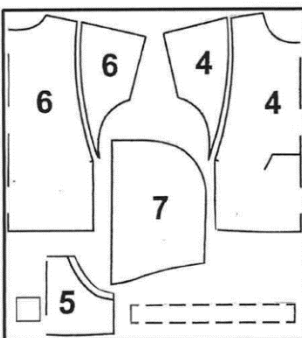
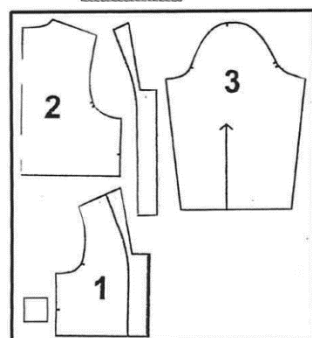
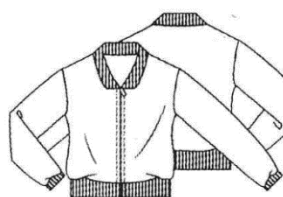
Malli D



Malli E

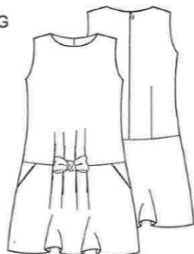


Malli F



3. Valitse malliin kuuluva kaava

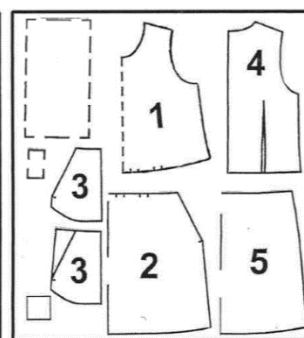
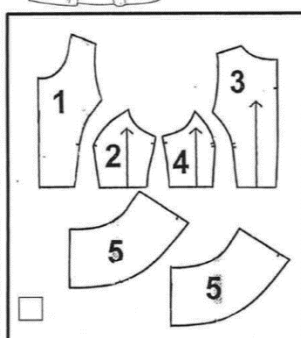
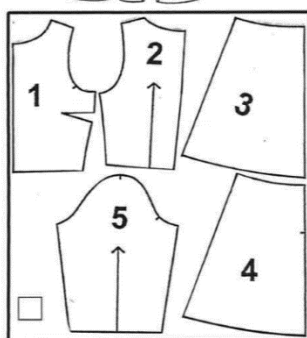
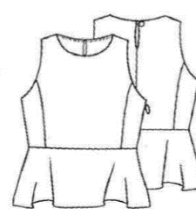
Malli G



Malli H



Malli I

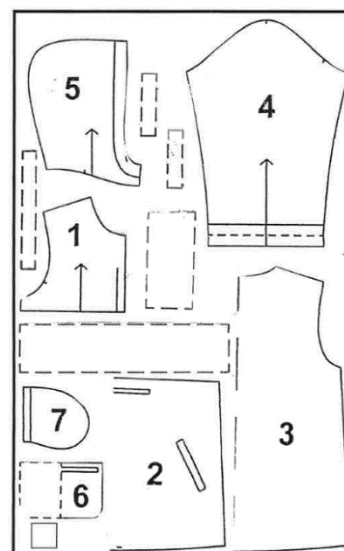
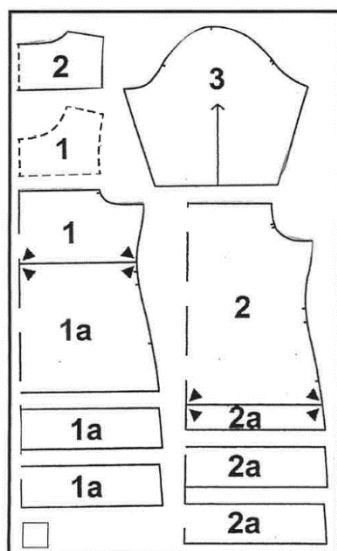


4. Valitse malliin kuuluva kaava

Malli J



Malli K



LIITE 3

Nimi: _____

Yläosan vaate

1. Oletko tyytyväinen lopputulokseen? Kyllä Melko tyytyväinen En

- Mistä et pidä? (Siirry kysymykseen 2, jos vastasit kyllä.)

2. Vastaako valmis vaate omaa ajatustasi? Näyttääkö vaate siltä kuin olit suunnitellut?

- _____

3. Oliko mallin suunnittelu helppoa? hankalaa?

4. Oliko kaavojen piirtäminen helppoa? hankalaa?

5. Tuliko alkuperäiseen suunnitelmaan muutoksia? _____

- Missä vaiheessa? _____

- Miksi? _____

6. Miten toteutit muutokset? _____

7. Paransivatko mahdolliset muutokset lopputulosta?

- Miten? _____

8. Mitä tekisit toisin, jos aloittaisit nyt alusta?

- Malli _____

- Kangas _____

- Kaava _____
